

NOVA ELETRONICA

ANO VI — Nº 70

DEZEMBRO/1982 — Cr\$ 40000

6 circuitos
práticos,
1 só
placa

Caderno anual
de áudio
com o
Guia de
Alta
Fidelidade



Edição de Natal
120 páginas

Alto-falantes Novik de altura reduzida.



A Novik sabe que som inteligente não precisa ocupar muito espaço.

Por isso, ela criou uma linha de alto-falantes de altura reduzida, especialmente para instalação em portas e pequenos espaços de todos os tipos de automóveis.

Primeiro, o 6 FPS-A/B: um excelente Faixa Completa, que oferece o melhor som em todas as frequências.

E também, o 6 FPS-AB/C: o Coaxial Compacto da Novik que, reunindo um woofer para os graves e um tweeter para os agudos,

proporciona um som muito bem equilibrado e de altíssima qualidade.

Qualidade esta, que já está mais do que comprovada, pelos quase meio milhão de Coaxiais que a Novik produziu, e que foram aprovados pelos consumidores do

Brasil e de cerca de 15 países, em todo o mundo.

Alta Fidelidade
NOVIK

A maior potência em alto-falantes.

NOVA ELETRONICA

EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL

Leonardo Bellonzi

DIRETOR ADMINISTRATIVO

Eduardo Gomez

CONSULTORIA TÉCNICA

Geraldo Corrêa

Joseph E. Blumentfeld,

Juliano Barsali

Leonardo Bellonzi

REDAÇÃO

Juliano Barsali

Alvaro A. L. Domingues

Paulo A. Daniel Filho

Júlio Amancio de Souza

Cleide Sanchez Rodriguez

ARTE/PRODUÇÃO

Marcelo Flaque de Rocha

Vagner Vizieli

Maria Cristina Rose

Augusto Donizetti Reis

Sebastião Nogueira

Denise Stratz

PUBLICIDADE

Ivan de Almeida

(Gerente)

Tonia De Souza

ASSINATURAS

Rodolfo Lotta

CORRESPONDENTES

NOVA IORQUE

Guido Forgnoni

COLABORADORES

José Roberto S. Caetano

Paulo Nubile

Marcia Huth

Cláudio Cesar Dias Baptista

Apollon Fanzeres

GRÁ-BREITANHA

Brian Dance

MILÃO

Mario Magrone

COMPOSIÇÃO - Ponto Editorial Ltda./FOTOLITO - Prieco

LTDA. IMPRESSÃO - Artes Gráficas Guarani S.A. / DISTRIBUI-

ÇÃO - Abril S.A. Cultural e Industrial

NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade da

EDITELE - Editora Técnica Eletrônica Ltda. - Redação, Admi-

nistração e Publicidade: Av. Engenheiro Luis Carlos Berrini,

1168 - 5º andar - Tel.: 542 0602 (assinatura) e 531-8822 - CEP

04571 - Brooklin Novo

CAIXA POSTAL 30.141 - 01000 S. PAULO, SP. REGISTRO Nº

8.948-77 - P. 133.

TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 80.000 EXEMPLARES.

Todos os direitos reservados. proibida a reprodução parcial

ou total das letras e ilustrações desta publicação, assim como

traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas

em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade

de seus autores. É vedado o emprego das citações em caráter

industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita

dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas

ou didáticas. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo

uso de circuitos descritos ou se os mesmos fazem parte de publi-

cações. Em virtude de alterações de qualidade e mudanças dos

componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não fun-

cionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos monta-

dos pelos leitores. Não se entrega a Revista, nem seus Editores, a

nenhuma tipo de assistência técnica nem comercial. NÚMEROS

ATRASADOS: preço da última edição à venda. ASSINATU-

RAS: os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado

pagável em SÃO PAULO, em nome da EDITELE - Editora

Técnica Eletrônica Ltda.

Nº 70 - DEZEMBRO - 1982

Conversa com o leitor 4

Noticiário 5

Prática

Seis montagens com a
mesma placa de circuito impresso

SOLER

Compra - Vende - Troca

Livros - Revistas - Gibis

Sua Presidente Faries, 175

Centro - Curitiba - PR

Caderno de Audio

Os novos discos digitais compactos 18

Agudos para o seu P.A. — conclusão 24

Em pauta..... 30

A música eletrônica — 1ª parte 33

O ruído em áudio — sintomas e remédios 38

Vocabulário básico para gravação em fita 41

Análise de amplificadores por onda quadrada 47

Guia de Alta Fidelidade 51

Principiante

Por dentro da gravação em fita magnética 62

Video

TV consultoria 67

Engenharia

A série de Fourier 74

Observatório 78

Prancheta do projetista 82

Teoria & Informação

Estórias do tempo da galena 88

Notícias da NASA 89

Cursos

TVPB & TVC — 5ª lição 91

Corrente contínua — 17ª lição 97

Os vencedores dos concursos Prologica e Filcres de frases alusivas

ao CP200 e ao CP500 101

Classificados NE 102

menas copada e
la tela

EDITORIAL

Com este número, completamos mais um ano de atividades da Nova Eletrônica. Estamos beirando o 6.º ano de existência, conscientes de que inovamos totalmente a divulgação da eletrônica no Brasil e com muitas idéias mais, que iremos colocando em prática ao longo de 83. Neste ano que termina a NE recebeu um impulso maior, abrindo vários campos de conhecimento ainda inexplorados pelas publicações brasileiras. Falamos de videotexto, computadores gráficos, fac-símile, videodiscos, órgãos eletrônicos; lançamos o curso de TV; rearticulamos completamente a seção Prática; criamos a seção de vídeo. E realizamos uma pesquisa, através da própria revista, que surpreendeu a nós próprios pelo retorno: recebemos cerca de mil respostas de leitores interessados em opinar, sugerir e fazer críticas construtivas à revista. Os dados, depois de tabulados, forneceram alguns resultados interessantes. Por exemplo, mais de 45% dos pesquisados são favoráveis à linha editorial da NE; Prática é a seção preferida, com 22%, seguida de perto pelos cursos (20%); mais de 40% das pesquisas foram favoráveis a que a Nova Eletrônica continue abordando todas as áreas da eletrônica; quase 50% dos leitores tem a própria eletrônica como hobby; cerca de 64% dos pesquisados são técnicos ou engenheiros eletrônicos ou estudantes desses cursos. Temos muitos outros dados, que englobam críticas, sugestões, ressalvas, que estamos estudando e a partir dos quais pretendemos fazer pequenos ajustes, além de inclusões de outras áreas da eletrônica. Podemos prometer novidades já a partir do mês de janeiro. Aguardem.

Esta edição está quase que totalmente centrada no Caderno de Áudio, um suplemento que teve início em dezembro do ano passado e que pretendemos tornar uma atração fixa, sempre no último mês do ano. Ao lado de vários artigos de interesse, como o dos novos discos digitais compactos, que estão para ser lançados na Europa e Japão, há o Guia de Alta Fidelidade. Esse guia é uma combinação de vitrina do mercado nacional de som e balanço dos lançamentos feitos ao longo do ano; ele foi ampliado, em relação ao anterior, tanto em marcas como em equipamentos, tornando-se bem mais confiável. Fechando as tabelas, foi também incluída uma relação dos recursos mais sofisticados de vários fabricantes, os quais exigiam explicações mais detalhadas que o permitido pelo espaço de uma tabela; acreditamos que isso ajudará o usuário a diferenciar melhor um aparelho de outro, na hora de uma avaliação ou de uma compra. A seção Prática bateu seu próprio recorde, este mês: nada menos que 6 montagens diferentes, com as mais variadas aplicações; há uma inovação, porém: os seis circuitos aproveitam a mesma placa de circuito impresso, que, aliás, pode ser utilizada em inúmeras outras montagens. E é facilíma de confeccionar, por qualquer método, podendo ser empregada até mesmo para fins didáticos.

CONVERSA COM O LEITOR

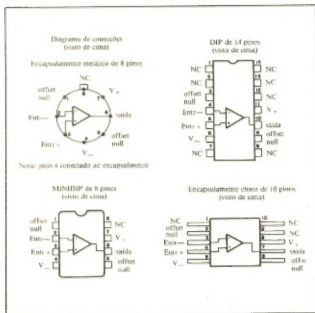
A seção "Conversa com o leitor" está reservada a responder dúvidas de leitores, referentes a artigos publicados na revista, bem como a críticas e sugestões. As cartas não respondidas pela seção, e que estiverem dentro destas limitações, serão respondidas de acordo com nossa disponibilidade. Não responderemos a perguntas pelo telefone, nem nos obrigamos a responder todas as cartas que chegam até nós.

Pinagem do 741

Estou com um pequeno problema: comprei três amplificadores operacionais 741, sendo que apenas um deles é de 8 pinos. Os outros dois são de 14 pinos. Qual a pinagem correta do CI de 14 pinos? Ele é formado por dois 741 por apenas um cuja pinagem é diferentemente distribuída?

Osmar O. de Freitas
Joinville - SC

O operacional 741, Osmar, pode ser encontrado na versão de 14 pinos, sem bem que, atualmente, poucos sejam encontrados no mercado. A pinagem de todas as versões deste CI foi mostrada na NE n.º 16, no artigo *Antologia do 741*. Reproduzimos abaixo a pinagem de todos os encapsulamentos em que podemos encontrar este CI.



Seção Vídeo

(...) Venho por meio desta parabenizá-los pela seção sobre televisão criada recentemente.

Sou técnico formado em Eletrônica, especializado em TVC e trabalho por conta própria e achava uma pena que nesta revista, a qual considero, sem favor, a melhor do gênero, não houvesse um espaço para televisão. Parabéns, portanto! (...)

João Andrade Gomes
São Paulo - SP

Agradecemos os elogios, João, a nós enviados. Pretendemos, sempre que possível melhorar o conteúdo da Nova Eletrônica, visando abranger os diversos campos da eletrônica com uma qualidade que agrade a maioria dos leitores.

Suplemento de Informática

Principiante em computação, fiquei encantado com o Suplemento de Informática da NE de outubro.

Todavia, notei alguns pequenos erros de revisão que gostaria ver corrigidos. No artigo *O NE-Z8000 e o vídeo cassette*, na página 98, segunda coluna, em vez de

130 LET Z = INT(X/2**(7-H)/2

na realidade deveria ser

130 LET Z = INT(X/2**(7-H))/2

No programa seguinte, na primeira coluna da página 99, em vez de

160 NEXT F

deveria ser

160 NEXT H

Por outro lado falta uma linha

135 LET B\$ = C\$

Quanto ao terceiro programa, na segunda coluna da mesma página, falta a linha

50 FOR G=0 TO 7.

Além disso, achei interessantíssimo o artigo no qual foi apresentado um artifício para introduzir as instruções READ, DATA e RESTORE para o NE-Z8000. Pena é que, possuidor de um TK-82, onde cada palavra-chave é seguida por um espaço, não pude utilizar-me deste artifício.

Quanto aos problemas relativos à "simbiose" computador & videocassete, pediria um esclarecimento: como fazer a ligação entre os dois?

A interligação entre estes dois aparelhos me parece bastante interessante, mas pouco tem se escrito sobre isso. (...)

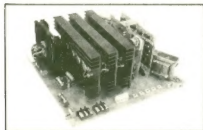
Antônio Carlos Viard
Salvador - Bahia

Agradecemos os elogios que nos manda, Antônio, bem como as correções que nos sugere.

Quanto aos programas relativos às instruções READ, DATA e RESTORE, informamos que elas funcionam perfeitamente no TK-82, desde que não seja digitado nenhum espaço extra além daqueles que são intrínsecos à palavra chave.

Quanto ao uso do NE-Z8000, (ou qualquer outro computador que possa ser interligado com TV) em conjunto com o videocassete, informamos que o computador pode ser ligado diretamente à entrada de antena do videocassete, em paralelo com a antena do televisor, sem nenhum problema adicional.

NOTICÁRIO ELETROELETRÔNICO



Variador eletrônico de velocidade

A JS Eletrônica lançou no mercado, recentemente, o JS 1281: variador eletrônico de velocidade. Como principal finalidade, o JS 1281 visa controlar a velocidade e o torque de um motor trifásico, sendo que o seu induzido acompanha a rotação do campo, proporcionando uma faixa de controle de rotação zero que chega a atingir uma rotação nominal superior a do próprio motor.

A ligação do aparelho ao motor pode ser feita de duas formas: a direta e a múltipla. Na primeira, a conexão deve ser feita em apenas um único motor, na segunda, já pode-se fazer a ligação em vários motores de uma só vez.

São diversos os equipamentos que podem se valer dos variadores eletrônicos de velocidade JS 1281:

- * esteiras transportadoras
- * bombas com vazão regulável
- * máquinas para empacotar
- * máquinas para embalagem
- * retíficas
- * furadeiras
- * máquinas operatrizes
- * supervisores
- * máquinas de impressão
- * máquinas têxteis.

Além de possuir um sistema de proteção contra picos de redes por varistor; contra subtensão de entrada (ajustável); proteção de fusíveis nos circuitos: estágio de potência (entrada), estágio de potência (saída), alimentação da eletrônica de comando.

características técnicas

alimentação:

tensão alternada 220V - 20A(50A)
monofásica

consumo:

consumo máximo do equipamento é de 1A. O restante da potência é transferida ao motor.

temperatura:

0°C a 40°C com convenção natural ou até 60°C com ventilação.

sinais de entrada:

- 1 contato inibidor para 0,36VA (18V/20mA)
- 1 potenciômetro de 10K/5W (fio) para ajuste de velocidade
- alimentação 220V

tensão de saída:

- semisenoidal, com tensão variável de acordo com a frequência, por meio de modulação de pulsos.

Representação de vendas

Elmo Eletromotorização

Ind. Com. Ltda.

R. 21 de abril, 266

Tel. (021) 292.9125

Lançado mais dois livros técnicos sobre videocassete

Princípios Básicos sobre gravadores de Videocassete Parte — II

Um livro onde são abordadas as técnicas de reprodução, mais especificamente a recuperação dos sinais de luminosidade ("Y") e crominância ("C") com prévia gravação em fitas.

Esta é a segunda parte da série, lançada pela Philco Rádio e Televisão, sobre os gravadores de videocassete.

O que há de especial nesta parte é a inclusão de um questionário, inclusive com respostas, para que os leitores avaliem seus conhecimentos após a leitura do livro.

Video Cassete Recorder — VHS — NTSC/PAL-M/DUAL

"Circuitos Práticos" — volume II é o título do mais recente livro do Eng.º David Marco Risnik, lançado a poucos dias, que dá sequência à matéria apresentada em seu 1.º volume. Neste novo livro, o autor apresenta uma série de circuitos práticos minuciosamente detalhados e acompanhados dos respectivos esquemas elétricos, além de outras explicações.

Foi também introduzida uma matéria completa sobre geração dos sinais de vídeo de cor para os sistemas NTSC e PAL-M, bem como todos os "macetes" para conversão de siste-

mas, com exclusividade.

Litec Livraria Técnica Ltda.
Rua dos Timbiras, 257 - SP

Curso de BASIC para deficientes

Um curso para deficientes físicos foi promovido pelo Departamento de Treinamento da firma Prologica Microcomputadores Ltda., durante o mês de novembro, na AACD — Associação de Assistência à Criança Defeituosa.

Durante duas horas por dia, 8 participantes, alguns com formação superior, estiveram em contato com os quatro CP-500 colocados na sede da AACD para a aprendizagem.

Para a coordenadora do curso Marielena O. Siviero, o curso foi muito importante, porque os deficientes estarão mais preparados para enfrentar o mercado de trabalho, pois suas oportunidades cresceram.

Auto-Rádio tipo Digital

O motorádio/Alpine 7128, recente lançamento da Motorádio, é o primeiro auto rádio digital fabricado no Brasil. Para atender a um determinado público que exige, para seus carros, acessórios mais sofisticados, o Alpine 7128 foi desenvolvido com o que há de mais moderno em termos de som. Entre suas características básicas, ele apresenta uma memória com sintonia controlada a quartz, proporcionando uma frequência exata, sem a necessidade de ajuste para obter-se uma boa recepção. A cabeça projetada para a operação auto-reversa para utilização de qualquer fita, tanto magnética, como a de metal, de óxido ou ferrocromo. Possui ainda, uma vida superior às cabecinhas normais.

Pode-se localizar a emissora desejada automaticamente, sendo sua capacidade para 10 emissoras, 5 em AM e 5 em FM.

A Motorádio reservou peças de reposição, além de propiciar assistência técnica integral em mais de 600 oficinas especializadas em todo o Brasil.

Motorádio S.A. Com. Inds.
Tel.: (021) 261.3393

Informática-82: Um Objetivo Consolidado

Deise Jankovic

Mais de 100 mil pessoas compareceram ao Riocentro, de 18 a 24 de outubro, para conhecer de perto o que há de mais novo na indústria nacional de computadores, consolidando ainda mais a popularidade alcançada pelos microcomputadores.

Visando apresentar os últimos lançamentos das empresas nacionais na área da Informática e algumas das principais tendências do Exterior, realizou-se, de 18 a 24 de outubro, no Pavilhão de Convenções do Riocentro, na cidade do Rio de Janeiro, a *II Feira Internacional de Informática*.

Sob promoção da SUCEJU-RJ (Sociedade dos Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários) e da SEI (Secretaria Especial de Informática), com a coordenadoria da Alcântara Machado, cerca de 150 empresas prestadoras de serviços e fabricantes, reuniram-se numa área de 15 mil metros quadrados, apresentando as mais recentes inovações em suas linhas de computadores, discos magnéticos, impressoras e periféricos, bem como os últimos lançamentos da área de *software*, serviços de processamento de dados e publicações especializadas.

Dando corpo à temática que orientou a estrutura de sua programação — *Sociedade Informatizada: Expansão das Fronteiras do Homem* — a Informática-82 apoiou todo seu esquema de secretaria e divulgação num sistema computadorizado, permitindo ao visitante obter, através de terminais ligados a um computador central, quaisquer informações relacionadas ao evento.

Estima-se que esta Feira tenha levado mais de 100 mil visitantes ao mundo da Informática — dos grandes computadores aos micros pessoais. Assim, não só empresários, técnicos e profissionais do setor, como também os representantes de outras atividades profissionais e o público em geral puderam prestigiar a vasta exposição.

Muitas Atrações, Poucos Lançamentos

Caracterizando-se como uma outra atração, expositores não convencionais como a Rede Globo, o Jornal do Brasil e O Estado de São Paulo estiveram presentes, mostrando a extensão dos computadores nos meios de comunicação. Todavia, os lançamentos foram poucos e, na área de *hardware* — em decorrência da popularização da microinformática, as principais estrelas foram os micros e os terminais financeiros.

Dentre os lançamentos podemos destacar:

CP-200 — Fabricado pela Prológica, esse microcomputador pessoal tem uma memória interna de 16 K, indicador sonoro de tecla pressionada, duas velocidades de processamento (*Fast* e *Slow*) e pode ser acoplado a cassetes e TVs comuns. É o computador ideal para uso doméstico ou para quem está se iniciando na área de computação. Acompanha o micro um livro de Programação BASIC que ensina a operar o computador, ao mesmo tempo em que apresenta um curso completo da linguagem BASIC.



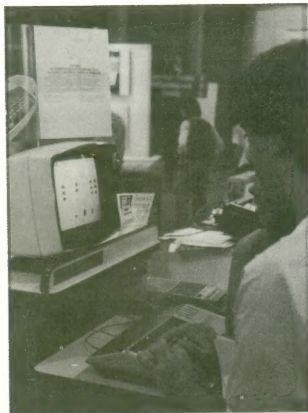
Speed File — Um banco de memória para o Sistema 700 cuja função é substituir os disquetes convencionais no armazenamento de dados.

Fabricado pela Prológica, esse periférico foi desenvolvido a partir de uma tecnologia inteiramente nacional e constitui-se de um microprocessador Z80 A, com até 4 MB de memória RAM que reduz extremamente o tempo de compilação ou interpretação dos programas, bem como o acesso a arquivos — operações normalmente lentas quando se utiliza um disquete comum.

Apresenta, ainda, a grande vantagem do sistema *nobreak* que, utilizando-se de baterias, permite seu funcionamento integral durante 1 hora, em caso de queda de energia. Controles de paridade e de recuperação de erro asseguram uma perfeita transferência de informações.

Impressora P720 — Outro lançamento da Prológica, esta impressora serial se destaca por uma velocidade de processamento bastante alta — capaz de imprimir até 200 caracteres por segundo.

Sistema 700 — multiusuário — um sistema de multiprocessamento utilizando a memória *Speed File* em *File Sharing* e *Record Sharing*. Através da utilização da CPU/memória externa *Speed File* na versão multiusuário,



torna-se possível a conexão de até 4 Sistemas 700. Essa nova arquitetura do sistema garante um elevadíssimo desempenho, com a vantagem de permitir o funcionamento independente de cada Sistema 700.

Impressora Margarida: Fabricada pela Digilab — Laboratório Digital S.A. — Trata-se de uma impressora especial para processamento de texto que utiliza uma tecnologia mecânica mais avançada que aquela empregada nas impressoras tradicionais. Os caracteres estão dispostos em forma de uma margarida — o que permite um processamento silencioso e rápido.

Xerox 9.700 — Sistema de Impressora Eletrônica capaz de imprimir 1.200 cópias por minuto através de uma tecnologia que combina um computador, *laser*, xerografia e microfilmagem. O Sistema permite uma tiragem de cópias sem restrições de forma e tamanho e está capacitado a imprimir diretamente, a partir de informações digitais.

Sistema Computadorizado de Atendimento — Representando o crescente desenvolvimento do processamento bancário, o movimento estando na ITAUTEC (Itaú Eletrônica S.A.) apresentou seu **Sistema de Resposta Auditiva** — onde, através de terminais conectados a um computador central, torna-se possível ao cliente dar ordens ou receber informações de seu Banco, via telefone, — em comunicação direta com a máquina.

Ainda neste estande foram apresentados outros complexos sistemas que a Itautec pretende colocar no mercado a partir do segundo semestre de 83: terminais de Pontos de Venda em lojas e supermercados, caixas automáticas conectadas a computadores centrais que possibilitam saques sobre o saldo disponível, pagamentos e consultas.

Há de se destacar também algumas publicações especializadas da área de Informática: *Info*, uma revista editada pelo Jornal do Brasil; a *Interface*, uma publicação da Editora Lord e a *Nova Eletrônica* da Editele, que apresentou

o seu Suplemento de Informática — um caderno especial exclusivamente dedicado à área.

XV CNI — Debates, Palestras e Conferências decidindo os rumos da Informática

Simultaneamente às exposições do Pavilhão do Riocentro, foi realizado o XV Congresso Nacional da Informática.

Sob o patrocínio da SEI (Secretaria Especial de Informática), da SUCEU (Sociedade de Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários) e da Abicom (Associação Brasileira da Indústria de Computadores e Periféricos), as palestras, seminários e conferências propiciaram aos participantes uma visão panorâmica do que vêm sendo desenvolvido no setor. Discorreu-se sobre os impactos do computador na sociedade, os rumos da política do setor, a situação da nossa indústria, as reivindicações dos usuários e uma sequência de temas paralelos que decorrem da abordagem ampla que a Informática vem introduzindo nos mais diversos setores da comunidade; comunidade esta que representa não apenas as pessoas engajadas no setor, mas também um público leigo que, apesar de desvinculado dele, sofre marcada influência e sente a necessidade de debater, discutir e ingressar nesta nova tecnologia.

O Congresso deixou, este ano, de ser um evento apenas para usuários, na tentativa de incorporar mais segmentos de outras atividades profissionais. Daí a realização de vários seminários como a *Informática e a Construção Civil*, *Direito, Educação e Administração Fazendária*.

Um Espaço Aberto à Pesquisa e Desenvolvimento

A passarela externa ao pavilhão do Riocentro, numa área de aproximadamente 2 mil metros quadrados, apresentou os melhores e mais recentes trabalhos desenvolvidos nas Universidades, Fundações e Institutos de Pesquisa.

Representando o setor de Pesquisa e Desenvolvimento, com verba cedida pela SEI, Digibrás, Finep e CNPq, essa área expôs o que vem sendo feito nas universidades e centros de pesquisa do país, com a finalidade de permitir uma maior interação entre a indústria nacional de computadores e os pesquisadores. Pretendeu-se também desmistificar o conceito geral de que os projetos universitários são muitos desligados da realidade.

Dentre os diversos projetos apresentados na ocasião, podemos destacar: **Magnetocardiógrafo:** Uma técnica desenvolvida pelo Departamento de Física da PUC-RJ que permite a medição dos impulsos magnéticos do coração através de um transdutor a supercondutor.

A finalidade do projeto é obter a detecção de campos cardiomagnéticos, sem a interferência de ruídos espúrios. Os sinais obtidos são tratados de forma digital com o auxílio de um microcomputador, de forma a melhorar sua qualidade e torná-los mais facilmente analisáveis.

Em contraste à eletrocardiografia — método convencional de se medir a atividade elétrica do coração — o magnetocardiógrafo faz a mensuração desses impulsos, utilizando-se de um dispositivo super-condutor, **SQUID** (*Superconducting Quantum Interference Device*) — funcionando com hélio líquido a uma temperatura de -270°C . Tal processo permite a obtenção de importantes informações adicionais que não são registradas pela eletrocardiografia. Assim, torna-se possível a percepção de campos magnéticos extremamente fracos — uma característica dos quadros clínicos dos estágios pré-infarto, onde é possível a ocorrência de lesões cardiovasculares, ou mesmo nos períodos de gestação, visando obter os sinais cardíacos do feto.

O sistema ainda tem aplicação em outras áreas da Medicina, na Geofísica e onde mais haja a ocorrência de campos magnéticos muito fracos.

MUMPS: Projeto apresentado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul visa a implantação dessa linguagem nos sistemas de computadores nacionais. Foi a linguagem utilizada nos computadores do serviço de informações na *Informática-82*.

Desenvolvido originariamente no Sistema Cobra, posteriormente foi aplicado no Sistema 700 da Prologica, com a finalidade de demonstrar a viabilidade de desenvolver-se um *software* de base, a partir de recursos exclusivamente nacionais.

MUMPS (Massachusetts General Hospital Utility Programming System) é um sistema de gerenciamento de dados e uma linguagem de programação interpretativa de alto nível.

Introduzida no Brasil a partir de 1980, MUMPS foi criada em resposta a um novo grupo de necessidades — onde torna-se premente uma linguagem simples, voltada para uma tarefa específica que seja caracterizada por um volumoso fluxo de dados — tal como um banco de dados voláteis.

Dai, acredita-se que venha a ser de grande utilidade enquanto *software* de processamento bancário e gerenciamento de grandes bancos de informações.

Computador Gráfico: O Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ desenvolveu um computador gráfico compatível com os modelos importados para atender às necessidades de computação gráfica da Universidade.

O projeto consiste de um microcomputador com uma tela de alta resolução (200 x 400 pontos em 32 cores diferentes) acoplado a um *plotter* compatível ao Calcomp, periférico largamente utilizado no Brasil.

Foram desenvolvidos três *softwares* básicos: o primeiro para ser rodado com programas Fortran; um outro compatível com o Calcomp, e mais um *software* BASIC-gráfico.

A técnica desenvolvida racionaliza o processo de construção de gráficos e permite que se elabore *lay-out* de pastilhas, uma técnica muito utilizada no CAD — *Computer Aided Design* (Projeto Auxiliado por Computador), para a fabricação de circuitos integrados.

Um *lay-out* de pastilhas representa um estágio intermediário de fabricação dos circuitos integrados. O processo consiste de, após ter sido feito o projeto da pastilha, fazer o mapeamento das impurezas que irão compor o circuito eletrônico numa máscara que servirá como guia para estas impurezas. O computador desenha a máscara, procurando uma melhor disposição dos componentes. Esta máscara será reduzida para o tamanho ideal, através de processos fotográficos e terá utilidade num próximo estágio da fabricação do CI.

Na área de lançamentos, destaque-se ainda o projeto da Universidade Federal do Espírito Santo, que apresentou o I Robô Industrial Brasileiro.

A Criança Participando da Microinformática

O programa *O Computador, A Criança e O Adolescente*, foi outra atração, apresentada pela SAD (Sistema de Apoio à Decisão) na *Informática-82*.

Sob promoção da SUCEU e do jornal O Globo e através da cessão dos equipamentos da Prologica, cerca de 60 crianças selecionadas em escolas do Rio de Janeiro, com idades variando entre 9 e 16 anos, aprenderam a utilizar microcomputadores, orientadas por especialistas.

O evento ocorreu simultaneamente aos cursos desenvolvidos pela SAD e prolongou-se até o encerramento da Feira.

Estes últimos — com sua programação abrangendo dois enfoques, tiveram uma duração de duas horas para os alunos e de duas horas para os professores.

O objetivo dessa programação foi integrar a criança à informática — através de demonstrações de jogos educativos — incitando-a a familiarizar-se com os computadores, destruindo, assim, o mito de que eles são um instrumento fundamental apenas para o adulto.

Para os educadores, os cursos propuseram-se a discutir a aplicação das técnicas e recursos educacionais que os microcomputadores apresentam na área educacional.

Ao término dos cursos, houve uma festa de encerramento, onde as crianças participantes que obtiveram um real aproveitamento das aulas, receberam diplomas outorgados pela SAD.

Em virtude do entusiasmo e do interesse que as crianças manifestaram pelos microcomputadores no decorrer das aulas, as mães dos alunos solicitaram à SAD que promovessem este programa um maior número de vezes.

Prologica e Filres, um Destaque

A Prologica também marcou sua presença nesta *II Feira Internacional*, onde particularmente o CP-500 atraiu a atenção geral dos visitantes.

Um dos motivos desse sucesso é que o micro foi escolhido pela Embratel para equipar o chamado *Projeto Ciranda* — que vem constituindo a primeira comunidade de teleinformática do país.

Ao todo somam-se 2.100 microcomputadores comercializados com a Embratel para desenvolver atividades de caráter pedagógico — semelhantes às já existentes no Japão, França e EUA — junto aos funcionários da empresa.

Tendo sido lançado comercialmente em março deste ano, o CP-500 tem, desde então, alcançado elevado índice de penetração no mercado dos microcomputadores. Este êxito justifica-se pelo fato de possuir uma aplicação bastante ampla sejam elas profissionais, domésticas ou de *hobby*. Um dos fatores principais a determinar essa versatilidade é que, além de operar com duas velocidades de transmissão, ele aceita até 4 discos flexíveis e prevê a conexão de impressora e teleprocessamento, assim como a ligação de qualquer cassete como auxiliar de memória.

Na área reservada à Prologica também foram apresentados o CP-200, seu mais recente lançamento; o Sistema 700 e as impressoras P700 e P720.

A Filres, representando o comércio eletrônico de São Paulo, também esteve presente, com seu estande bastante movimentado.

O Presidente em Visita ao Pavilhão de Exposições

Por ocasião da exposição no Riocentro, o presidente Figueiredo esteve visitando os estandes de empresas estatais e de algumas empresas privadas.

No estande da Telebrás, numa área reservada à Embratel, assistiu a uma demonstração do *Projeto Ciranda*. A seguir dirigiu-se à Digibrás — onde estava localizado o projeto do I Robô Industrial, prosseguindo aos estandes da Detamec, Sid, Microlab, Edisa e Sisico.

No final, desviando-se da programação oficial de sua visita, esteve com um grupo de crianças que participavam do programa *A Criança, O Adolescente e O Computador*, de onde seguiu para os estandes das universidades para assistir a algumas demonstrações e cumprimentar os pesquisadores.



A Consolidação de um Objetivo

Não obstante a má localização e a ausência de uma infra-estrutura que estivesse à altura da importância e da dimensão do evento, a *Informática/82* conseguiu atingir os objetivos a que se propôs: divulgar a indústria nacional de microcomputadores.

Distante cerca de 40 km do centro do Rio, num local de difícil acesso, conseguiu reunir mais de 100 mil pessoas dos mais variados pontos do país, que para lá se dirigiram para ver de perto a grande estrela do momento: o computador.

A curiosidade e a fascinação que ele vem despertando na comunidade, em virtude da atual popularização da microinformática — é um dos fatores que justifica este deslocamento em massa, para uma área tão pouco convidativa. A propósito, o acontecimento, por si só, não atrairia tantos visitantes, não fosse o acentuado interesse do público em conhecer mais do vasto universo da Informática. Isto prova que as pessoas estão tomando consciência do papel do computador, da Informática como um todo nesse processo evolutivo, e estão ansiosas por participar dessa nova tecnologia que invade cada vez mais o seu dia-a-dia.

Em suma, a Feira atingiu com êxito o seu objetivo na medida em que divulgou a utilização da Informática, permitindo uma visão ampla do que vem sendo realizado no setor governamental, de iniciativa privada e nas universidades.

Pode-se afirmar com segurança que a II Feira Internacional da Informática, a nível de grande público conseguiu ampliar as fronteiras da Informática, tornando-a menos hermética e ajudando a destruir o mito do computador como uma máquina inacessível ao homem comum. Neste sentido, valeu a tentativa da SAD ao apresentar *A Criança, O Adolescente e O Computador* — onde a "complexa" máquina era manipulada até mesmo pelas crianças.

No que se refere ao Congresso, embora não tenha deixado de revestir-se de algumas particularidades políticas, teve sua importância na medida em que criou condições de debates e situações de confronto — necessários para se analisar e decidir os rumos do desenvolvimento da indústria nacional do setor.

FAÇA UM BOM CONTATO

Na utilização de conectores e soquetes uma coisa é fundamental: a confiabilidade do contato, a conexão perfeita.

Desenvolvidos sob padrões internacionais e especializada na fabricação de dispositivos de conexão, a qualidade MOLEX agora no Brasil, com o distribuidor que garante pronto fornecimento.



MINI-CONECTORES

Conectores para circuito impresso, de tamanho reduzido, espaçamento de 2,50 e 2,54 mm entre pinos, disponíveis com ou sem trava, bases em ângulo reto ou 90º graus, material FR V₂ ou V₀ acabamento em estanho ou ouro.

Vendas por atacado — Distribuidor autorizado

TELERADIO
TELERADIO ELETRONICA LTDA

Rua Vergueiro, 3134 — Tel. 544-1722 — TELEX (011) 30926
CEP 04102 — São Paulo — SP
(Atrás da estação Vila Mariana do Metrô)

6 montagens (ou mais)

com a placa mais versátil que você já viu

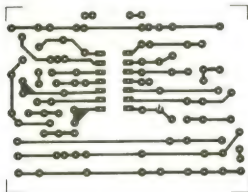


São seis circuitos práticos, de múltiplas aplicações, e que tem apenas uma importante característica em comum: utilizam a mesma placa de circuito impresso. A plaquinha, medindo apenas $5 \times 6,5$ cm, foi projetada só com traços em linha reta, praticamente, podendo ser facilmente confeccionada com esmalte resistente à corrosão ou por meio de fitas adesivas.

Além dos circuitos citados, vários outros podem ser adaptados ao traçado-padrão sugerido. Monte, então, os projetos aqui publicados e invente outros para a mesma placa; é bom treino para montagem e economiza muito tempo no projeto de placas de circuito impresso.

Algumas informações sobre a placa comum

Na figura 1 você pode ver a placa que adotamos para as 6 montagens propostas nesta seção, vista pela face cobreada, em tamanho natural. Devido às grandes diferenças existentes entre os vários circuitos, e para manter a placa mais compacta possí-



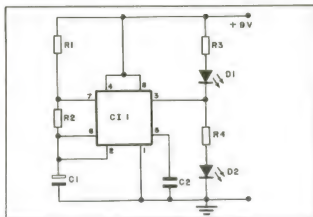
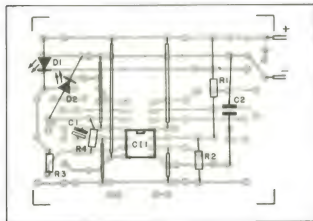
vel, será preciso soldar algumas pontes em todas as montagens (que será melhor fazer com pedaços de fio encapado).

Essa placa pode fornecer algumas boas idéias àqueles que se preocuparem em observá-la com mais vagar. São sugestões valiosas, que podem ser aproveitadas no projeto de outras placas-padrão, para outras série de circuitos. Entre as idéias podemos citar, por exemplo, a solução engenhosa de se procurar fazer a placa somente com traços paralelos, onde componentes e pontes são montados transversalmente. Outra boa idéia é a de se prever o maior número de furos possível para a instalação dos CIs e, depois, utilizar apenas os necessários, em cada montagem. Repare, também, que a alimentação, em todos os 6 circuitos, é feita por intermédio de duas "barras" paralelas, que percorrem toda a extensão da placa.

As montagens propriamente ditas não devem representar problema algum. Lembre-se de manter as pistas livres de oxidação, para que o estanho possa aderir sem problemas; o mesmo vale para os terminais dos componentes e para a ponteira do soldador. De resto, muito carinho com os componentes mais frágeis, na hora de soldá-los; se quiser garantir a segurança dos CIs mais caros, use soquetes adequados e só os inclua no circuito depois de concluída a montagem.

Pisca-pisca variável com LEDs

Muitos pisca-pisca já foram publicados, inclusive aqui na NE, e este não é muito diferente dos demais. Ele é, porém, bastante compacto, o que foi conseguido também por se manter reduzidos os valores de capacitância empregados. Além disso, pode ser alimentado com qualquer valor de tensão entre 5 e 12 V, o que amplia ainda mais sua gama de aplicações. A frequência dos lampejos, com os componentes sugeridos, é de 1 Hz, e depende



dos valores de R1, R2 e C1. Esse valor pode ser facilmente alterado, se desejado, através da tradicional fórmula do astável com 555:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1,44}{(R1 + 2R2)C1}$$

Relação de componentes

- R1, R2 - 100 k
- R3, R4 - 1 k
- C1 - 4,7 µF/16 V (eletrolítico ou tântalo)
- C2 - 100 kF ou 100 nF (cerâmico)
- D1, D2 - LEDs vermelhos, qualquer marca
- CI1 - 555, qualquer marca

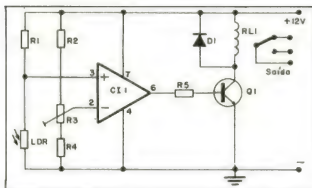
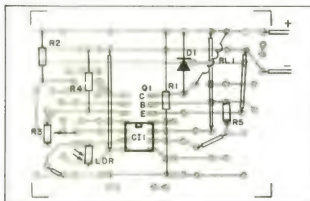
Obs.: todos os resistores são dados em ohms, 1/4 W

Chave de intensidade luminosa

2

Eis aqui um interruptor sensível à luz: quando a intensidade de luminosa do ambiente cai abaixo de um nível pré-estabelecido, o comparador faz o transistor conduzir e este, por sua vez, aciona o relê, que pode então ativar ou desativar praticamente qualquer coisa elétrica.

O elemento sensível é o comum LDR, também conhecido como foto-resistor, cuja resistência é (ão mais baixa quanto maior for o nível de luz que o atinge. O circuito não é crítico, podendo ser empregado qualquer LDR do comércio, ou mesmo



aquele já esquecido na sucata, graças ao ajuste permitido pelo trimpot R3. Esse controle, aliás, permite também ajustar o acionamento do relê para vários limiares de luz, conforme a necessidade. Este circuito n° 2 dá um excelente interruptor crepuscular, por exemplo.

Relação de componentes

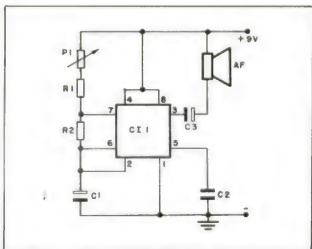
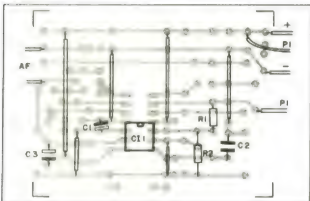
R1, R5 - 4,7 k
R2, R4 - 1,5 k
R3 - 22 k - trimpot
LDR - foto-resistor, qualquer tipo
D1 - 1N 4004
Q1 - 2N 1711
CI1 - LM 301

RL1 - relê para 12 V, com quantos contatos forem necessários
Obs.: todos os resistores são dados em ohms, 1/4 W

Metrônomo eletrônico

3

Quem estuda música sabe que, para se aprender a tocar qualquer instrumento, é necessário fazer muitos exercícios de solfejo. E para solfejar, nada melhor que o bom e velho metrônomo, do qual apresentamos uma versão eletrônica bastante simples, em substituição ao tradicional metrônomo mecânico.



Quando um metrônomo torna-se eletrônico, pode ser implementado com um simples oscilador, mas de frequência muito baixa. Para isso, voltamos a adotar o eterno 555, funcionando como astável; neste caso, sua frequência de oscilação pode ser variada entre 0,1 e 10 Hz, através da atuação do potenciômetro P1. Para calibrar o aparelho, pode-se utilizar um metrônomo mecânico como padrão, emprestado do professor ou do conservatório.

3

Caso você queira transformar o metrômetro numa espécie de sirene, reduza drasticamente o valor de C1, do qual depende a faixa de frequências. Lembre-se, apenas, de manter a tensão de alimentação entre 6 e 9 volts, a fim de evitar a sobrecarga do estágio de saída do integrado.

Relação de componentes

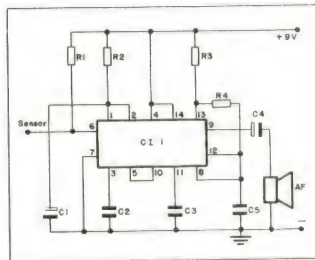
R1 - 33k
R2 - 1 k
P1 - potenciômetro 220 k
C1 - 4,7 μ F/16 V (eletrolítico ou tântalo)
C2 - 100 kpf ou 100 nF (cerâmico)
C3 - 100 μ F/16 V (eletrolítico)
C11 - 555
AF - alto-falante de 8 ohms
Obs.: Todos os resistores são dados em ohms, 1/4 W

Oscilador multiuso pelo toque

4

Na verdade, são dois osciladores interligados, um monoestável e outro astável, dentro de um único C1. Isto é perfeitamente possível com a adoção de um 556, que não passa de dois integrados 555 reunidos num só encapsulamento.

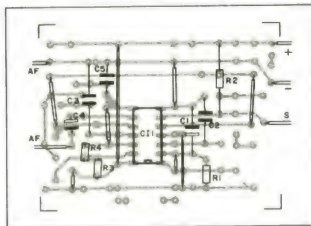
A primeira seção do 556, que atua como um monoestável, é ativada pelo toque dos dedos sobre uma pequena placa metálica (que pode ser de alumínio, por exemplo). A segunda etapa do 556, um astável, é pilotada pela primeira. Desse modo, o som resultante no alto-falante é um sinal que depende da atuação de ambos os estágios: a duração do som, após o toque dos dedos, depende do capacitor C1, enquanto a frequência de saída é uma função do capacitor C5.



Pode ser que você não veja muita vantagem em utilizar um 556 no lugar de dois 555, já que às vezes sai mais caro; em nosso caso, porém, o 556 foi escolhido para tornar a montagem mais compacta, o que compensou amplamente a diferença de custo. Além disso, com dois 555 não seria possível aproveitar a placa-padrão.

Relação de componentes

R1 - 2,2 M
R2, R3, R4 - 100 k
C1 - 10 μ F/16 V (eletrolítico ou tântalo)
C2, C3 - 100 kpf ou 100 nF (cerâmico)
C4 - 100 μ F/16 V (eletrolítico)
C5 - 10 kpf ou 10 nF (cerâmico)
C11 - 556, qualquer marca
AF - alto-falante de 8 ohms
Obs.: todos os resistores são dados em ohms, 1/4 W



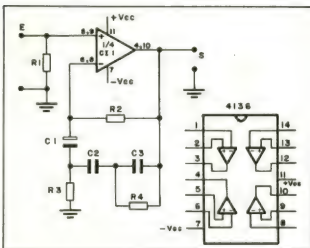
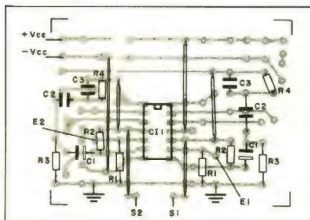
Pré-amplificador RIAA estereo

5

Quem diria que nossa plaquinha iria acomodar até mesmo um pré-amplificador de 2 canais? Pois aí está: utilizando um operacional quádruplo (do qual são aproveitados 2 dos 4 estágios, apenas), facilmente encontrado no mercado, temos um ótimo pré estereo para toca-discos, prevendo a equalização RIAA necessária. E olhe que ainda sobram dois amplificadores internos do C1 e espaços na placa para você implementar algum outro circuito de áudio.

O integrado 4136, selecionado para esta montagem nº 5, é um componente de elevado desempenho, especial para áudio. Da forma como foi projetado, o circuito é ideal para cápsulas magnéticas.

A montagem, também neste caso, não é crítica. Observe que foi possível alojar um canal de cada lado do integrado, numa disposição quase simétrica. Observe, ainda, que a alimentação é dupla, de +15 e -15 V; por isso, além das barras "mais" e "menos" de alimentação, foi prevista também uma barra para o terra do sinal. Certos pontos da placa são um pouco estreitos para se montar "deitados" os resistores; nesse caso, monte-os "de pé", que estará tudo bem. Lembre-se, por fim, de blindar todo o pré e de fazer suas ligações de entrada e saída as mais curtas que puder.



Relação de componentes (para um canal)

- R1 - 47 k
- R2 - 1 M
- R3 - 1,2 k
- R4 - 100 k
- C1 - 5 μ F/45 V (eletrolítico ou tântalo)
- C2 - 2,7 nF (cerâmica)
- C3 - 750 pF (cerâmica)
- C11 - 4136

Obs.: todos os resistores são dados em ohms, 1/4 W

ACABE COM A FALTA DE LUZ E FORÇA. SUA BATERIA AGORA É UMA FONTE DE 110V ou 220VOLT/50 OU 60HZ SENOIDAL OU QUADRADA.

NOVIDADE!

INVERSOR CC/CA DE 160 WATTS NO BREAK COM CARREGADOR FLUTUANTE

RPX 4201-A Entrada 12V, Saída 110V
RPX 4201-B Entrada 12V, Saída 220V
RPX 4202-A Entrada 24V, Saída 110V
RPX 4202-B Entrada 24V, Saída 220V

FORNECE ENERGIA ININTERRUPTA

Preço de Lançamento: Cr\$ 36.000,00

INVERSOR CC/CA DE 150 WATTS

RPX 4001-A Entrada 12V, Saída 110V
RPX 4001-B Entrada 12V, Saída 220V
RPX 4002-A Entrada 24V, Saída 110V
RPX 4002-B Entrada 24V, Saída 220V

Preço de Lançamento: Cr\$ 26.000,00

NOSSOS INVERSORES SÃO COM:

Entradas de: 12, 24, 48, 110 e 220VCC
Saídas de: 110, 220VCA 50 ou 60HZ

INVERSOR CC/CA PARA:

- * ILUMINAÇÃO
- * CARROS E LANCHAS
- * SOM
- * PROPAGANDA VOLANTE
- * SÍTIOS, FAZENDAS, CATAVENTOS
- * VÍDEO CASSETE

SISTEMA DE FORÇA ININTERRUPTA PARA: NO BREAK/U.P.S.

- * INFORMÁTICA
- * COMPUTADORES
- * CAIXAS REGISTRADORAS
- * SUPERMERCADOS
- * HOSPITAIS: EMERGÊNCIAS
- * RESTAURANTES

PARA MÁQUINAS IMPORTADAS E PARA EXPORTADORES

Entrada: 110/220V/60HZ
Saída: 220V/50HZ

ESTAÇÃO DE SOLDA

- * Eletrônica com temperatura regulável, com ferro de soldar de 24V-40W, Modelo RPX 9952-C (110/220V), Modelo RPX 9954-LM (110V)

- * Ferro de Soldar com sensor térmico nas tensões: 24V, 48V, 110V e 220V.

PRODUTOS QUÍMICOS PARA CONFEÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS

- * Material químico para: fotolito, sensibilização, gravação e acabamento. Qualquer quantidade.

CONFEÇÃO PLACAS CIRCUITO IMPRESSO

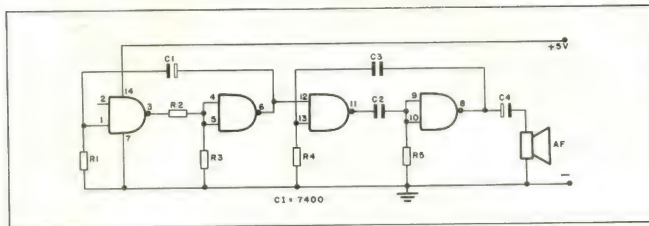
- * Mediante obra de arte, ou filme negativo, fazemos sob encomenda. Qualquer quantidade. Curto prazo de entrega.



ROMIMPEX S.A.

Rua Anhaia, 164/166 - CEP 01130 - São Paulo, SP - Brasil
Fone: (011) 223-6699

**NOVO
TELEFONE
223-6699**



Um dos mais simples integrados TTL nos permite aproveitar nossa placa polivalente mais uma vez, agora para implementar uma sirene a dois tons. O integrado é o nosso velho conhecido 7400, que contém 4 portas NE; as duas primeiras portas, a partir da esquerda, formam um oscilador de baixíssima frequência, enquanto as outras duas oscilam numa frequência de áudio. O resultado é um som modulado, de 2 tons.

Como o alto-falante está ligado diretamente à saída da última porta, não vai exigir um nível sonoro elevado, nem o controle de volume. Para isso, é melhor acoplar ao circuito da sirene um amplificador à parte, que disponha de um controle de volume.

Relação de componentes

R1, R3 - 2,2 k

R2, R4, R5 - 3,3 k

C1 - 10 μ F/16 V (eletrolítico ou tântalo)

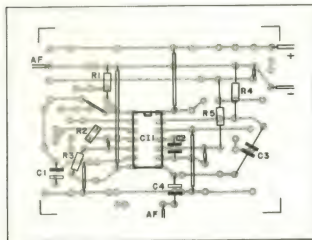
C2, C3 - 100 kF (cerâmico)

C4 - 100 μ F/16 V (eletrolítico)

C11 - 7400

AF - alto-falante de 8 a 100 Ω

Obs.: todos os resistores são dados em ohms, 1/4 W

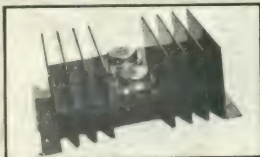


© Copyright Eletônica 2000

tradução e adaptação: Juliano Barsali

DISSIPADORES DE CALOR

Todos os tipos e perfis



Dimensões e furações conforme a aplicação



PACER

Av. Rudge, 333 - CEP 01133 - São Paulo - SP
Telefones: 826-0038 e 826-8366



DISCOS MAGNÉTICOS **DISCOS FLEXÍVEIS** **DISCOS FLEXÍVEIS PARA** **DIAGNÓSTICO** **E ALINHAMENTO**

A Dysan traz a você, através da **FILCRES**, seu distribuidor exclusivo para o Brasil, a mais avançada tecnologia de mídia magnética.

Os discos e disquetes Dysan, são testados para isenção total de erros sobre e entre as trilhas, proporcionando assim a máxima performance ao seu sistema. A **FILCRES** mantém em estoque, para entrega imediata, disquetes para todos os equipamentos nacionais ou importados. O departamento de informática da **FILCRES** está à sua disposição para ajudá-lo a escolher o modelo apropriado para o seu sistema. Também para alinhamento e diagnóstico das unidades de disquetes a **FILCRES** tem o disquete próprio para seu equipamento.

DISQUETES

MODELO	TAMANHO	DENSIDADE	FACES	SECTOR	PROTEÇÃO CONTRA GRAVAÇÃO
105/1D	5¼"	simples/dupla	única	Hard	SIM
104/1D	5¼"	simples/dupla	única	Soft	SIM
104/2D	5¼"	simples/dupla	dupla	Soft	SIM
3740/1	8"	simples	única	Soft	OPCIONAL
3740/1D	8"	dupla	única	Soft	OPCIONAL
3740/2D	8"	dupla	dupla	Soft	OPCIONAL



Dysan
CORPORATION

Caderno de Áudio

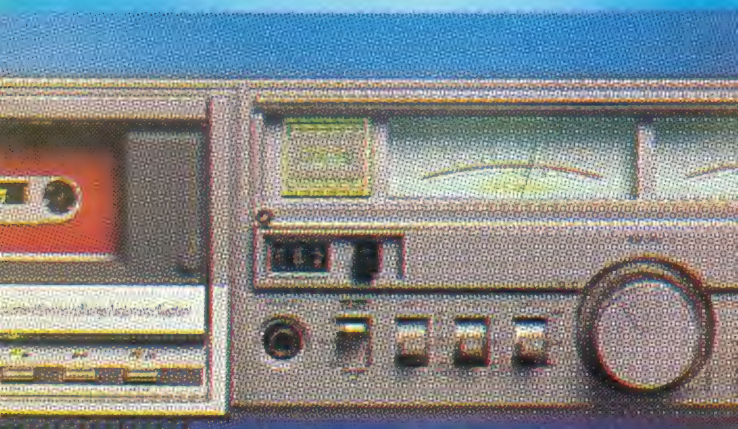
Éis aqui novamente nosso caderno anual de áudio que já se tornou uma seção tradicional da Nova Eletrônica.

A exemplo do ano passado, voltamos a publicar o Guia de Alta Fidelidade, abordando apenas equipamentos de nível do nosso mercado, porém agora ampliado e mais completo. Podemos dizer, na verdade, que todas as principais marcas estão ali representadas, com suas linhas completas. Incluímos, também, este ano, os sistemas e conjuntos, além dos aparelhos em separado. Além disso, o Guia termina com uma relação dos recursos especiais oferecidos por vários equipamentos, um auxílio imprescindível na hora da compra, dada a sofisticação já alcançada pelos aparelhos de áudio em nosso país.

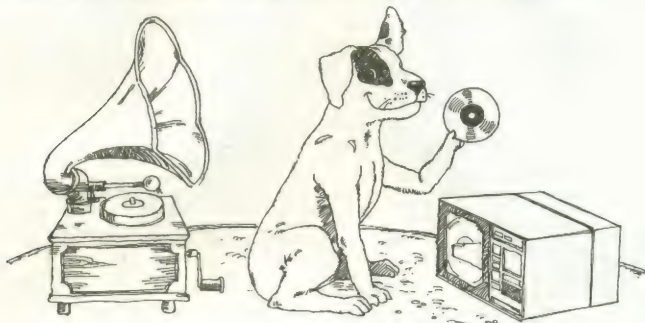
Mas este caderno não é apenas o Guia. Colocamos também dois artigos práticos de grande utilidade, um deles fornecendo dicas sobre a localização e o corte do ruído, em sistemas de som, e outro sobre o tradicional teste da onda quadrada para amplificadores, mas exposto de forma bem mais completa.

Incluímos, ainda, matérias que interessam a todos, como a de música eletrônica, que começa nesta edição, e a de Agudos para o P.A., do Cláudio Cesar. Não esquecemos de incluir um pequeno glossário sobre gravação magnética, que fornece o vocabulário básico para quem está iniciando como audiófilo ou técnico de som.

E, por fim, praticamente um "furo" de reportagem: o mais abrangente artigo técnico sobre os discos digitais compactos, cujo lançamento já vinha "esquentando" há algum tempo, e agora foi confirmado para fins deste ano ou início do próximo, em toda a Europa e no Japão. Você vai saber a história dos novos discos, suas vantagens e recursos, seu princípio de funcionamento e quem vai fabricar LPs e toca-discos.



NOS DISCOS DIGITAIS COMPACTOS, A PRÓXIMA GERAÇÃO DO SOM GRAVADO



Desde a apresentação do fonógrafo de Edison, há mais de 100 anos, a técnica de se gravar sons permanece quase que inalterada. É bem verdade que nossos discos, atualmente, utilizam uma base muito mais estável e duradoura que as fitas de estanho do inventor americano, e que a técnica foi aperfeiçoada até os níveis de alta fidelidade.

No entanto, toda a evolução da eletrônica, nesse meio tempo, foi empregada apenas no esforço de se reduzir os efeitos indesejáveis de transdutores e sistemas mecânicos ainda primitivos. Assim, durante todo esse período precisamos conviver e nos acostumar com roncões, flutuações e variações de velocidade dos toca-discos e com os chiados e estalidos dos próprios discos.

Mas toda essa tecnologia permaneceu viva provavelmente porque, até hoje, não há nada mais barato de se fabricar em larga escala que um disco de acetato; e, além disso, a maioria dos gêneros musicais de hoje torna tais defeitos imperceptíveis.

Só agora, em fins de 1982, está surgindo realmente uma grande "virada" na forma de se gravar música em discos, e que trará como consequência uma revolução no mercado fonográfico do mundo inteiro. Uma nova tendência, vinda da Europa, que promete gravações sem distorções e discos praticamente eternos.

E, se a técnica de gravar mudou, diferente também é o equipamento, pois técnicas digitais foram introduzidas na codificação dos sinais analógicos e o laser foi adotado como "agulha", para recolher a informação gravada. A partir dessas duas alterações drásticas, todo o resto, exceto o formato dos discos, teve que ser reformulado. É a revolução dos discos digitais compactos.

Numa investida tão revolucionária quanto a do cassette compacto*, a Philips concebeu um sistema completamente novo de reprodução do som, que pretende tornar padrão mundial de áudio. Se for bem sucedida em seu intento, estará contornando o problema enfrentado atualmente pelo videodisco, prejudicado pelo lançamento quase simultâneo de 3 sistemas irreconciliáveis (veja NE nº 68). Para isso, voltou a utilizar uma inteligente manobra do passado e cedeu a patente de seus discos digitais compactos a quantas firmas pedissem; como resultado, 29 delas já se dispõem a fabricar seus próprios sistemas, com base na da Philips, e outras 8 vão começar a produzir todo o *software* necessário, ou seja, os discos. Entre estas últimas está a poderosa Polygram, uma das maiores gravadoras européias, controlada simultaneamente pela própria Philips e pela Siemens.

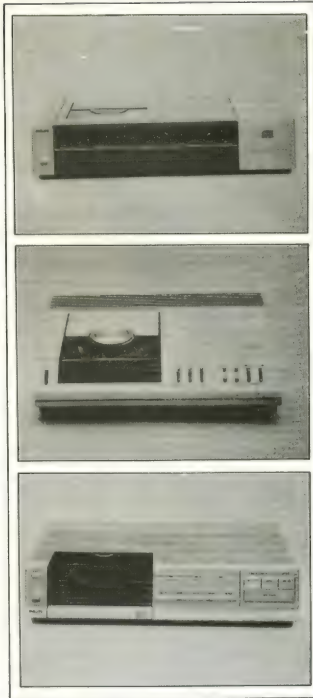
O disco compacto repete o episódio do cassette em outros pontos, também. O novo LP, por exemplo, tem apenas 12 cm de diâmetro, contra os 30 cm dos discos atuais; mesmo assim, é capaz de armazenar 1 hora contínua de gravação, em apenas um dos lados. Mas, ao contrário das fitas cassette, que vieram ao mundo com uma baixa qualidade de reprodução, os discos compactos digitais superam o desempenho dos melhores sistemas analógicos existentes.

É verdade que os novos toca-discos são bem mais complexos, pois empregam raio laser para "ler" os discos, cuja gravação é digitalizada (nos LPs de gravação digital, os sinais são digitalizados apenas no momento de se gravar a fita matriz; no corte do disco matriz, os dados são reconvertidos para analógicos). Mas também muitos tipos de distorção inerentes aos toca-discos tradicionais e aos discos com sulcos vão deixar de existir, praticamente.

Os novos toca-discos são totalmente fechados, como os *tape-decks* atuais, e não se pode ter acesso aos discos durante a reprodução, pois sua velocidade de rotação não é a de 33 rpm, a que estamos acostumados; um disco digital compacto começa a girar a 500 rpm, a partir do centro, e termina com 215 rpm, na borda (isso mesmo, o disco toca em sentido contrário ao tradicional). Mas, se não podemos pegar no disco ou no braço da "agulha" diretamente, isso foi plenamente compensado por uma série de novos controles, que automatizaram completamente o aparelho.

Aliás, até hoje, automação em toca-discos era sinônimo de baixa qualidade. Toca-discos profissionais que se prezassem não podiam sequer dispor do retorno automático do braço, pois mais peças mecânicas significavam maior possibilidade de distorção. Isso, porém, já mudou um pouco e vai mudar muito mais com a chegada dos discos digitais compactos. Através de controles totalmente eletrônicos, é possível tocar imediatamente qualquer faixa do LP, selecionar e repetir automaticamente várias faixas ou passagens, à vontade, e ficar informado disso tudo através de *displays* de LEDs ou cristal líquido.

Além disso, os novos discos são praticamente invulneráveis; primeiro, porque não sofrem desgaste com o uso, já que são "lidos" por um feixe de luz; e depois, pelo fato dos dados estarem permanentemente protegidos, debaixo de uma camada transparente, contra poeira, impressões digitais e arranhões.



Os vários modelos de toca-discos que a Philips pretende lançar ao final deste ano ou começo do próximo.

A história do disco digital compacto

A idéia do disco de áudio digital começou a nascer no fim dos anos 60, quando a Philips decidiu fazer grandes investimentos na área de optoeletrônica. As pesquisas resultaram, então, em 3 grandes ramos de desenvolvimento, hoje totalmente independentes: o sistema de Gravação Digital Ótica (DOR — *Digital Optical Recording*), verdadeiro arquivo do futuro em discos, capaz tanto de aceitar como entregar dados através de computadores; os videodiscos ou VLPs (*Video Long Plays*) do sistema

* Para quem não se lembra, foi a Philips holandesa a idealizadora do cassette que conhecemos hoje e que acabou desbancando os gravadores de rolo, a não ser para aplicações profissionais, em estúdios. Isso foi há cerca de 20 anos. Na época, para garantir a difusão de seu invento e a padronização de mercado, a Philips cedeu a patente a todas as empresas que quisessem fabricar a nova fita. Resultado: a idéia deu certo e o cassette, a princípio visado apenas para gravação de voz, espalhou-se pelo mundo todo e atualmente chega aos níveis de alta fidelidade.

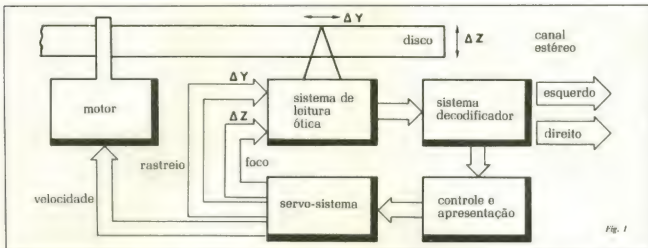


Fig. 1

Diagrama de blocos básicos do toca-discos digital.

LaserVision da Philips; e os discos digitais compactos, que agora começam a ser comercializados.

O sistema de áudio digital, no caso, tem muito em comum com o vídeo digital, seja nos LPs como nos aparelhos; no entanto, ocupam departamentos separados da empresa desde 1974. Podemos perceber que o sistema não é tão novo assim; de fato, em 1979 foi realizada, durante uma feira de eletrônica europeia, a primeira demonstração dos discos compactos à imprensa (veja NE n° 31, setembro/79, pág. 32).

Presentindo, para os discos de áudio, problemas semelhantes aos do videodisco, nesse mesmo ano a Philips celebrou um acordo com a Sony japonesa, dando início à tendência que mais tarde seria confirmada em seu favor.

Para chegar ao disco digital comercial, a Philips teve que lançar mão da experiência de várias de suas divisões e companhias associadas. De fato, para lançar algo de realmente inovador em áudio, como os discos compactos, foi preciso dispor de profissionais, equipamentos e técnicas das áreas de componen-

tes (para os integrados LSI), eletroacústica, computação, telecomunicações (devido à codificação PCM empregada pelo sistema) e, por fim, gravação e fabricação de discos.

A tecnologia por trás dos discos compactos

Os sistemas contemporâneos de som, na área de entretenimento, apresentam um ponto em comum: todos empregam meios analógicos para transmitir, armazenar e processar os sinais. Isso, como sabemos, resulta naquela série de distorções e imperfeições, inerente de um sistema analógico.

Para contornar esses problemas, começou-se a pensar em utilizar técnicas digitais no tratamento e armazenagem de sons. Como vantagens, seriam trazidos os circuitos antes só utilizados em computadores, amplamente conhecidos e já bastante sofisticados; além disso, poderiam ser introduzidos os recursos de detecção e correção de erros dos mesmos computadores, que se encontravam em estágio bastante adiantado. O maior obstáculo à

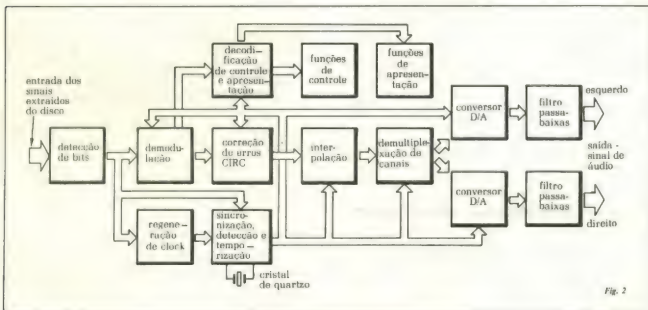


Fig. 2

Diagrama de blocos da etapa decodificadora do novo equipamento.

realização prática da idéia, porém, não estava propriamente na parte digital do sistema, e sim nas interfaces, ou seja, na precisão dos conversores analógico-digitais e digital-analógicos. Com a evolução da tecnologia e da integração em larga escala, porém, foi possível confeccionar conversores A/D e D/A para aparelhos de alta fidelidade, como os que são empregados nos toca-discos digitais da Philips.

Podemos ver, na figura 1, um diagrama de blocos bastante básico do novo toca-discos, onde aparecem o disco, o motor, o sistema de leitura ótica, o de servomecanismos, o de controle e o de decodificação. Tudo está centrado nas microscópicas depressões gravadas no disco, exatamente como ocorre nos videodiscos a laser.

Para codificar tanta informação sob uma forma aparentemente tão inocente, os sinais analógicos sofrem uma amostragem a 44,1 kHz (ou seja, são tiradas, do sinal, 44100, amostras por segundo) e são convertidos em sinais PCM de 16 bits, onde PCM significa *Pulse Code Modulation*. Isso deve ser feito por um conversor A/D.

Saindo do conversor, as palavras de 16 bits são enviadas a um multiplexador, que remete 16 bits do canal direito e 16 do canal esquerdo, alternadamente, a um codificador para correção de erros. Com essa providência, torna-se possível a utilização de um eficiente processo de detecção e correção de erros durante a reprodução, denominado sistema CIRC e baseado no entrelaçamento das amostras de sinal e em bits de paridade (veja o quadro "Princípio básico da decodificação CIRC").

Os sinais, por fim, após mais alguns tratamentos especiais, vão modular um laser de potência, que imprimirá sobre uma base apropriada as microdepressões que darão origem à matriz dos discos.

Não há a reprodução ocorre o processo inverso: um laser

a semicondutor de baixa potência é focalizado sobre a superfície do disco, sendo mantido sobre as pequenas depressões com precisão micrométrica. Assim, a luz que atinge as depressões sofre um espalhamento e se perde, enquanto aquela que "bate" na parte lisa é refletida, sendo capturada por um fotodiodo. Este, por sua vez, vai simplesmente reproduzir um sinal semelhante àquele que modulou o laser de potência, na ocasião do "corte" da matriz.

O que acontece depois, está representado na figura 2, que mostra um diagrama de blocos bastante detalhado da parte de processamento de sinais do toca-discos (que corresponde ao bloco "decodificação" da figura 1). Todas essas funções são realizadas por apenas 4 integrados LSI da linha SAA7000, com pinagens variando entre 18 e 40 terminais. Assim, as tarefas ficam distribuídas da seguinte maneira:

* O SAA7010 realiza a função de demodulação do sistema, isto é, converte os dados captados pelo laser ao seu formato original, regenera o *clock* a partir da corrente de dados e separa os dados que representam sons gravados daqueles que tem apenas função de controle.

* O SAA7020, juntamente com uma memória RAM, realiza o "desintercalamento" dos dados demodulados pelo SAA7010, além de detectar e corrigir os erros existentes (correção CIRC).

* O SAA7000 encarrega-se de fazer a interpolação e o silenciamento; em outras palavras, ele reconstrói os sinais de áudio por interpolação, caso o SAA7020 não tenha sido capaz de corrigir amostras isoladas. Além disso, ele silencia amostras errôneas consecutivas.

* O SAA7030 e dois conversores realizam a conversão digital/analógica. O CI também eleva a relação sinal/ruído dos sinais de 16 bits em 13 dB, de forma que os conversores de 14

Selenium Série 800

Dedicada aos ouvidos mais exigentes.

Tem gente que ouve demais. Por isso precisa de um som de média, especial, que reproduza tudo que o ouvido humano sente. Os alto-falantes da Série 800, de cone branco, foram desenvolvidos para satisfazer os ouvidos educados, exigentes. São alto-falantes construídos com uma carcaça de alumínio fundido. Bobina movel de maior diâmetro e conjunção magnética ultra-pesada. Sua reprodução é limpa e sincra. Tudo isto significa fidelidade, principalmente nas baixas frequências.

Série 800, para quem sente os detalhes de um

Para o melhor efeito de reprodução de graves de uma para outros alto-falantes.



SELENIUM
portatium

Elétrica Selenium Ltda.

Rua 100 - Km 425 - Lapa Postal 6 - Camar. RJ
Fone: (081) 272-3241 - Telex (081) 9161



Uma comparação de tamanho entre o disco convencional e o novo disco digital compacto.

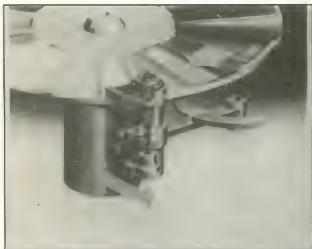


Ilustração simplificada da seção ótica do sistema, exibindo o feixe do laser, o fotodiodo, o disco e parte dos mecanismos de transporte.

Princípio básico da decodificação CIRC

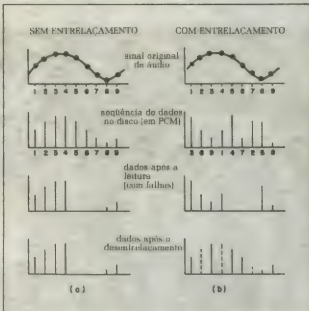
A correção automática de erros na informação, uma técnica emprestada dos computadores digitais, é uma das razões que tornam o áudio digital infinitamente superior ao analógico. No sistema de discos compactos da Philips é utilizado um poderoso método de correção de erros, denominado CIRC (Cross Interleave Reed-Solomon Code ou Código Reed-Solomon de Entrelaçamento Cruzado). Baseado no emprego de bits de paridade e no intercalamento das amostras digitais de áudio, esse código permite a correção de até 3500 bits em sequência, ou a compensação, por interpolação, da perda de 12 mil bits.

Na figura podemos observar o princípio do entrelaçamento, através da comparação entre dois sistemas, um deles fazendo uso dessa técnica. Na sequência de curvas da esquerda está representado o processo sem a inclusão do entrelaçamento; nesse caso, um sinal de áudio sofre amostragens nos instantes 1, 2, 3, etc. e as amostras digitais resultantes são gravadas nos discos. Caso haja alguma perda de informação durante a reprodução, algumas palavras estarão ausentes no sinal e, se a extensão da lacuna for superior à capacidade de reposição de dados do decodificador, a audição ficará totalmente prejudicada nesse ponto.

No exemplo da direita, ao contrário, adotou-se o processo de intercalamento. Aqui, o sinal de áudio também é amostrado, mas a sequência de amostras é rearranjada, antes que seja feita a gravação em disco. Se considerarmos a mesma perda do caso anterior, irão faltar as mesmas 3 palavras, no mesmo ponto. Porém, quando a sequência original for restaurada, as perdas estarão distribuídas no tempo, formando apenas erros isolados, que podem ser facilmente corrigidos.

Na prática, a toca-discos da Philips utiliza dois códigos Reed-Solomon, identificados por C1 e C2. O primeiro é caracterizado por 32 símbolos, compreendendo 28 símbolos de dados e 4 símbolos de paridade (**símbolo**, no caso, é uma palavra de 8 bits). C2, por sua vez, caracteriza-se por 28 símbolos, sendo 24 do dados e 4 de paridade.

A entrada do decodificador C1 é um conjunto de 32 símbolos que, multiplicado pela matriz de verificação de paridade do próprio C1, produz 4 síndromes. A partir delas, pode-



se não só detectar, como também corrigir erros. C1 foi projetado para corrigir totalmente um símbolo errôneo a cada 32 deles; e, se houver mais de um erro, cada um dos 28 símbolos de dados é assinalado por um **flag**, ou alerta, indicando que cada um deles pode conter um erro. Por outro lado, a ausência de alerta nos símbolos que adentrarem C2 vai significar que estão corretos.

O decodificador C2 é instruído para corrigir um símbolo errado ou dois "apagamentos" (caso em que se conhece a posição do símbolo, mas não seu valor). Quando nem mesmo C2 é capaz de sanar todos os erros, ele entrega seus 24 símbolos marcados com **flags**; a maioria desses símbolos, em geral, está correta, podendo ser reconstruída pela interpolação linear.



Toca-discos da Mitsubishi, do tipo vertical, com seu controle remoto.

Comparação entre discos compactos e tradicionais

	DCD	tradicional
faixa de frequência	20 Hz/20 kHz	30 Hz/20 kHz
faixa dinâmica	>90 dB	<55 dB (1 kHz)
relação S/R	>90 dB	~60 dB
separação entre canais	>90 dB	25 a 35 dB
distorção harmônica	< 0,01%	0,2%
wow e flutuação	desprezível	0,03%
tempo de programa	60 minutos	20 minutos/lado
diâmetro	12 cm	30 cm (12")
rotação	215 a 500 rpm	33 1/3 rpm

bits possam ser utilizados sem perda da qualidade sonora.

Resulta daí um sistema de reprodução de som altamente preciso e estável. Qualquer variação de velocidade, por mínima que seja, é corrigida eletronicamente, por meio de sinais de *clock* do sistema; não há, portanto, nem sinal de *wow* e *flutter* (flutuações e variações de velocidade) nos discos compactos. O *rumble*, ou ronco, também é inexistente, pois não há nenhuma conexão física entre o braço do toca-discos e os mecanismos de rotação.

A separação entre canais é muito superior à dos toca-discos convencionais, já que os dois sinais da reprodução estéreo são tratados, o tempo todo, como duas correntes de dados independentes e alternadas. A faixa dinâmica apresenta níveis bastante elevados, também, pois os níveis de gravação podem ser ajustados de forma que até os mais débeis sinais possam ser ouvidos sem ruído. Os agudos, por outro lado, não estão mais limitados às restrições físicas de uma agulha e seu transdutor.

As especificações de um toca-discos digital podem ser comparadas com as de um aparelho tradicional na tabela que montamos neste artigo. São bastante evidentes as vantagens, especialmente na distorção, relação S/R, separação entre canais, faixa dinâmica e também no tempo total de programa; isto, sem falar na durabilidade dos novos discos, que não foi incluída na tabela.

Recursos dos toca-discos digitais

O sistema de discos compactos, pela forma como foi concebido, permite incluir nos toca-discos uma série de recursos interessantes, impossíveis de serem adotados para os sistemas convencionais. Pode-se, por exemplo, acrescentar sinais aos dados, de forma a criar pausas entre duas passagens sucessivas de uma peça musical, a implementar as funções de procura a repetição de faixas do LP, ou ainda para indicar, através de visores, o tempo restante e o transcorrido de uma gravação, o título da faixa e dos autores, músicos e cantores. Essa informação, que apesar de acrescentada ao sinal de áudio deve ser inaudível, é codificada separadamente pelo integrado de controle e *display*.

Exemplo prático dessas possibilidades é novo toca-discos da Mitsubishi, uma das empresas que adquiriu os direitos de fabricar o equipamento desenvolvido pela Philips. Esse aparelho dispõe de um microprocessador de 8 bits, capaz de programar até 30 sequências musicais, em qualquer sequência, além de repeti-las quantas vezes quisermos e na ordem pedida, tudo por meio de um sistema de controle remoto.

O toca-discos conta também com um *display* de cristal líquido, que mostra o número da seleção que está sendo reproduzida, o tempo já decorrido, seleção seguinte e também seu número de índice, através do qual podemos localizar certas passagens de uma peça. Além disso, quando requisitado, ele apresenta também o número total de seleções e o tempo total de reprodução. Seus controles externos funcionam ao toque dos dedos e — uma coisa inédita — os discos giram na vertical, sendo introduzidos no aparelho como fitas cassete num moderno *tape-deck*.

O avanço dos discos compactos no mercado mundial

Para que o novo sistema da Philips dê certo — ou seja, para que, juntamente com a qualidade técnica, ele seja economicamente viável — são necessárias duas coisas: primeiro, que haja uma padronização de mercado, isto é, todos os grandes fabricantes de equipamentos de som devem apostar no sistema e passar a fabricá-lo; em segundo lugar, a partir dessa padronização deve surgir uma motivação dos usuários que, ao comprar os aparelhos, elevem os níveis de produção, baixando o custo final dos mesmos. O mesmo vale para o "software": sem um grande catálogo de discos digitais compactos, contendo todos os gêneros musicais, ninguém vai se arriscar a comprar o novo toca-discos.

Previendo tudo isso, a Philips tomou a dianteira e propôs a vários outros fabricantes a industrialização de seu sistema, com suas próprias marcas. A reação foi animadora: quase 30 companhias aceitaram a proposta e, sob licença, vão passar a comercializar os novos toca-discos. Na Europa, por exemplo, a Bang & Olufsen, a Dual e a Grundig já se dispuseram a produzir o equipamento. Mas a maior reação veio mesmo do Japão, onde nada menos que 24 marcas se interessaram pelos discos compactos a laser, como a Akai, Toshiba, Sony, Mitsubishi, Matsushita (proprietária da marca JVC), Sharp, Nakamichi, Sansui, Kenwood, entre outras.

Na parte de discos os audiôfilos não ficarão desprotegidos, também. Várias gravadoras já aderiram ao sistema e a Polygram está garantindo 200 títulos até o final deste ano e mais 300 ou 400 durante 1983. Essa gravadora europeia foi uma das pioneiras na gravação de discos analógicos com técnicas digitais, através de sua subsidiária Decca, a partir de 1979.

Os títulos prometidos pela Polygram englobam todos os gêneros musicais, desde os clássicos até os populares, passando pelo jazz, *country*, discoteca, entre outros. Para isso, ela lançará em disco compacto vários de seus selos já consagrados, como o Philips, Mercury, Casablanca, Vertigo, Fontana, Deutsche Grammophon, Decca, London, Barclay. Entre os contratados da Polygram que deverão gravar em disco compacto estão os Bee Gees, o grupo ABBA, o Genesis, o regente Herbert von Karajan, Sir George Solti e muitos outros. Obviamente, cada gravadora deverá escolher artistas entre os seus contratados para lançá-los nos novos LPs.

E como os sistemas serão todos compatíveis entre si, o mesmo acontecerá com os discos, o que nos faz prever um futuro promissor para os discos digitais compactos. Se essa previsão se confirmar, daqui a 10 anos, no máximo, já poderemos estar saindo da loja de discos com "As 4 estações", de Vivaldi, ou um concerto de rock dentro da bolsa ou do bolso do paletó. ●

Texto de Juliano Barsali

Agradecemos à Philips do Brasil as informações e fotos que tornaram possível a confecção desta matéria.

AGUDOS PARA O SEU P.A.

Cláudio César Dias Baptista

Conclusão

Depois de apresentar os “Graves para o seu P.A.” (n.º 59) e os “Médios para o seu P.A.” (n.º 66), o autor fecha esta série de sonorização com a segunda parte dos “Agudos para o seu P.A.”

No mundo objetivo

Disposmos de pouquíssima coisa boa e montes de quebra-galhos no mercado quando se trata de produzir ou reproduzir as frequências afastadas das regiões médias, sejam os graves profundos, ou os agudos ultra-altos.

Como sempre tenho afirmado, o maior problema na reprodução dessas frequências está no transdutor. Por isso mesmo, o transdutor é o ponto-chave onde, com um mínimo de trabalho, podemos obter um máximo de aperfeiçoamento em nossos projetos de sistemas de som. Para a reprodução dos sons de altas frequências, os agudos, temos nos acostumado a ouvir falar dos *tweeters*.

Existem diversos tipos de *tweeter* ou transdutor para altas frequências. Entre eles, são mais utilizados para sistemas de sonorização, residências, estúdios de gravação, e áudio em geral, os *tweeters* “dinâmicos” que utilizam bobinas móveis por onde flui a corrente elétrica vinda dos amplificadores de potência. Essa bobina, de reduzidas dimensões, próximas às dos comprimentos de onda das altas frequências sonoras, está imersa em intenso campo magnético constante, e nele se apoia para vibrar, acompanhando as variações da corrente elétrica de alta frequência. É acoplada aos mais diversos tipos de diafragma e cornetas. Parece incrível: existem apenas três *tweeters* dinâmicos importados, que dão conta do recado, assim mesmo levando desvantagem em relação às cornetas de médias frequências em SPL (NIS). São os modelos 2405 e 2402 da JBL, *Ultra High Frequency Tweeter*. No fundo, são um único modelo, com pequenas alterações em seu sistema de difusão do som. Voltarei a eles adiante.

Outro tipo de *tweeter*, que é dado “como troco” nas lojas dos Estados

Unidos da América, pois custa ao redor de 8 dólares, é o Piezoelétrico, fabricado pela Motorola, mas deve ser considerado como “quebra-galho”. É frágil, não dá reprodução de muita qualidade, mas tem a vantagem do preço, e da facilidade de conexão, pois não precisa de divisores de frequência, nem sequer de condensadores de proteção. Pode ser ligado diretamente à saída de ampla resposta de um amplificador, pois sua curva de impedância rejeita as baixas frequências. Dá um “gosto de agudos” onde não existe nenhum, e pode ser usado “aos montes”...

Um outro tipo ainda é o eletrostático, e temos ainda os *tweeters* “de fita”. Ambos são caros, problemáticos, pouco seguros, frágeis, e dão pouca pressão sonora. Tem, no entanto, qualidade de reprodução superior à da maioria dos *tweeters* dinâmicos.

Um *tweeter* quase esquecido, popular na década de 50 é o iônico! Uma maravilha teórica que ainda poderá vir a ser o *tweeter* do futuro, senão o próprio transdutor *full-range*!

Inventado por um francês, acabou sendo produzido nos Estados Unidos da América pela ElectroVoice, com o nome de *Ionovac*.

Sem saber da existência do tal *tweeter*, eu mesmo o havia “inventado” e feito até mesmo alguns experimentos com faíscas elétricas e transformadores de saída invertidos, na reprodução de áudio, quando tive notícia da prévia existência do *Ionovac*!

Escrevi para a fábrica, expondo a verdade e o motivo de meu interesse, e recebi alguma informação, porém acompanhada da desalentadora explicação de que não era *reliable* (não era prático).

Mesmo assim, não desisti! Queria ver e ouvir um *tweeter* iônico funcionando! Por que não possuía peças móveis; o

som era gerado diretamente pela ação de uma alta tensão de RF modulada pelo áudio, que ionizava o ar dentro de uma cápsula de quartzo, por meio de um eletrodo fixo. A cápsula era acoplada a uma corneta, que se incumbia de dar eficiência e dispersão ao som. Como não havia peças móveis, e a massa do ar era desprezível, a distorção, a inércia, as ressonâncias, etc., também eram desprezíveis e o som, perfeito!

Construí meu próprio *tweeter* iônico, utilizando uma válvula de transmissão e uma bobina elevadora de tensão. Ainda tenho comigo o protótipo, que soa muito baixinho, porém cristalino! Emite uma suave luminosidade violeta quando ligado!

Os principais problemas, hoje passíveis de revisão e solução, devido aos novos circuitos integrados e materiais resistentes ao calor, são: desgaste do eletrodo, espera pela “partida” ou início da ionização do ar, principalmente quando há interrupção de ionização e o transdutor já está aquecido; risco de operação e manutenção, dadas as altas tensões envolvidas, o que é muito relativo no caso de sistemas profissionais, pois a iluminação também envolve altas tensões e é perfeitamente executada, desde que sejam tomados os devidos cuidados; e por fim, o custo e a eficiência.

Sei que existe ainda, na França, uma empresa dedicada à fabricação de tais aparelhos. Acredito que seu aperfeiçoamento poderá vir a ser um grande passo na reprodução do Áudio, pois, hoje, deve ser considerada fortemente sua facilidade de adaptação direta a amplificadores digitais, trabalhando em classe D (PCM), ou modulação de largura de pulso, ou em classes similares, amplificadores esses que são os mais eficientes conhecidos e que não teriam neste caso os problemas de filtragem associados à sua utilização com

transdutores convencionais "analógicos"! Idéia de CCDB, à disposição de todos que tenham tempo e condições de pesquisa-lá! Gostaria muito de receber notícias, caso você obtenha resultado! Para isso, ou para outros assuntos relativos ao Audio, escreva-me diretamente à caixa postal nº 16003 — Largo do Machado, 35 — Rio de Janeiro RJ — CEP 22221.

Existem outros tipos ainda de transdutores, como os magnetostriativos, etc., mas não cabe descrevê-los aqui. Uma consulta ao livro de Acústica do Professor Lauro Xavier Nepomuceno, já citado em meus artigos, esclarecerá a questão.

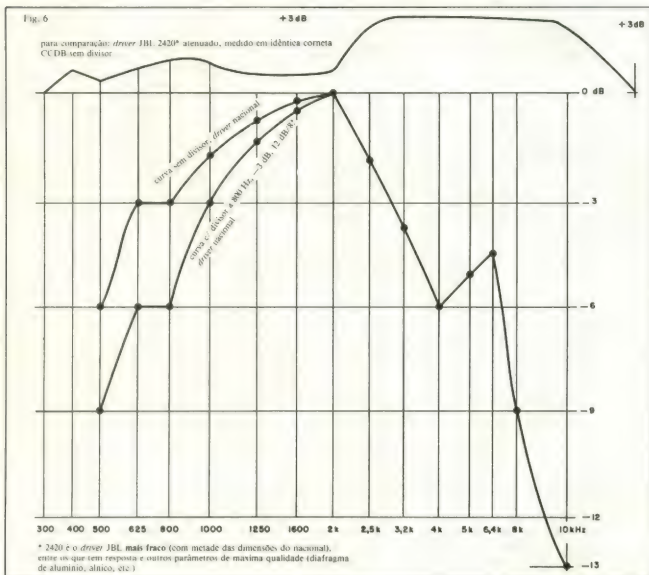
Aproveito a menção de minhas idéias ou sugestões para informar: têm dado excelentes resultados sempre que expostas na Nova Eletrônica. Por exemplo: o alto-falante de fio de seção retangular, tão reclamado por mim, já está sendo fabricado no Brasil! Os alto-falantes de 12

polegadas e características profissionais também já estão começando a dar bons resultados na Nova Caixa CCDB, fabricados agora também no Brasil, e por uma pequena empresa que, com muito esforço, aos poucos, vem perseguindo e conseguindo resultados ao estudar os alto-falantes importados e procurar adaptar-se à fabricação de modelos nacionais, se não tão eficientes, pelo menos bem mais próximos nesse parâmetro do que há cinco anos atrás; e muito parecidos (lamentavelmente agora) até no desenho e no preço... A fábrica chama-se SNAKE. Parabéns!

As especificações honestas e completas sobre alto-falantes, conforme venho exigindo há anos, começam a aparecer em diversos modelos e fábricas. Mas, como diz o diretor responsável pela Nova Eletrônica, muito elogio é perigoso! Tem toda razão! Os alto-falantes e, principalmente, as cornetas de altas frequências e

os tweeters nacionais ainda deixam muito a desejar, muito longe ainda daqueles importados.

Veja a figura 6, que mostra a curva de resposta do praticamente único transdutor nacional que pode ser chamado "driver de frequência médias"... Uma tristeza, se for comparada às curvas dos drivers importados que apresentei no artigo "Médios para o seu P.A.", na Nova Eletrônica nº 66, e reapresento parcialmente numa figura a seguir neste mesmo artigo, com algumas modificações. As medições da curva de figura 6 foram realizadas por mim com o Analisador de Espectro CCDB de 32 bandas, o Gerador Digital de Ruído Pseudo-Aléatório Rosa e Branco CCDB e o Microfone CCDB para Laboratório, que confectiono sob encomenda. A precisão é de 0,5 dB, no pior caso. O driver estava montado numa Corneta CCDB de alumínio fundido, de 90 graus, de 14 quilogramas, cuja curva



exponencial é idêntica à do modelo 2350 da JBL, e muito mais precisa que a do modelo de fibra de vidro confeccionado pela fábrica do *driver*, cujo nome não citarei, devido à ainda má qualidade do produto, norma que tenho mantido para evitar prejudicar as pequenas, porém dedicadas empresas. Assim que melhorarem seus produtos, serão devidamente citadas, como o fiz hoje no caso dos já aproveitáveis alto-falantes de baixas frequências. A curva do *driver* JBL apresentada em conjunto, está ali apenas para comparação de resposta e não foi guardada uma condição de potência ou eficiência. A eficiência do *driver* nacional é bem menor que a do importado.

Uma excelente sugestão aos produtores nacionais, já dada anteriormente e que repito: utilizem diafragmas de alumínio e não fenólicos. Obterão a resposta que falta às altas frequências e, pelo motivo de obterem boa resposta, terão *drivers* mais resistentes e não mais frágeis, pois a potência utilizada poderá ser muito menor. Quem segue o conceito de que diafragmas fenólicos "aguentam mais", está errado, pois não produzem o som mínimo necessário nas médias frequências mais elevadas, e só servem para sistemas de baixa qualidade ou para cornetas *long throw*, para atingir fundo de auditório.

Tweeters... tweeters...

Mesmo com a péssima resposta apresentada na figura 6, só existe um *driver* nacional utilizável em sonorização. A fábrica desse *driver* confecciona também

um *tweeter*, ainda o único nacional utilizável e que ajuda o pobre *driver* a reproduzir altas frequências e algumas das médias... Pelos motivos expostos, ainda não quero mencionar o nome da fábrica. Eu o farei quando for para elogiar. Um bom *tweeter* deve ser escolhido, além de com os testes auditivos, os principais, com o auxílio do conhecimento de suas especificações técnicas. As especificações tem de ser fiéis e dentro de uma tolerância bem determinada.

As curvas da figura 7 mostram os melhores *drivers* para médias frequências, em comparação com um dos três melhores *tweeters*, o JBL 2405. Todos apresentam as curvas obtidas quando estão entregando sua máxima potência RMS, em forma de um dado nível de SPL (NIS), a uma dada distância (no caso, 3 pés). Com auxílio dos dados e da régua de cálculo presentes em meu artigo "Sonorização de Grandes Ambientes", você poderá prever as condições a diferentes distâncias. Não inclui produtos nacionais, porque seria triste vê-los nesse gráfico, lá embaixo e com suas curvas irregulares e inequalizáveis.

Estou autorizado, como expus no artigo anterior, a publicar dados e fotos, a meu critério, sobre produtos de fábrica JBL, por carta recente do sr. Terry J. Sorenson, *Product Applications Engineer, International Division of James B. Lansing Sound, Inc.* Faço uso desta autorização com dois objetivos e não, como poderia parecer, para promover os produtos desta fábrica, que aliás, não precisam de promoção — o som que produzem fala

mais alto e claro! Meus motivos são: forçar as fábricas nacionais a publicarem mais dados e mais verdades sobre seus produtos e aperfeiçoá-los, bem como dar a você padrões com os quais possa formar uma base sólida e comparar produtos à sua disposição, bem como projetar e avaliar seus próprios sistemas.

Veja, na figura 8, como são apresentados os dados do melhor *tweeter* dinâmico do mundo — e como deveriam ser os dois *tweeters* nacionais (quando existirem *tweeters* nacionais merecedores desse nome).

Dois gráficos acompanham e completam os dados, visíveis nas figuras 9 e 10.

Colocação dos Tweeters

Para quem tem a possibilidade de utilizar os 2405 e cia., não serão necessárias tantas unidades para chegar ao nível de pressão sonora igual ao produzido por um dos três *drivers* cujas curvas apresentei na figura 7. Não existe muito acoplamento acústico entre os *tweeters*, devido a suas dimensões e formatos não permitirem a necessária proximidade em função do pequeno comprimento das ondas que reproduzem. Desta forma, considerarei apenas o aumento de potência (3 dB), cada vez que duplicar a quantidade de *tweeters*, ao contrário do que acontece com os alto-falantes e cornetas que, quando bem colocados, ao dobrarmos sua quantidade, produzem um incremento de 6 dB (quatro vezes a potência) e não apenas o dobro (3 dB), devido ao acoplamento acústico.

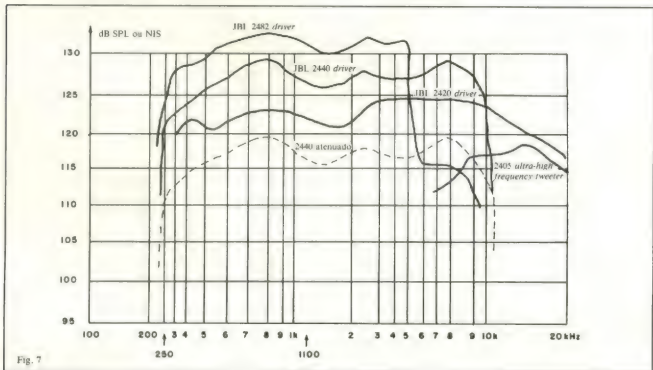


Fig. 7

Observando a figura 7, vemos que uma média de 6 dB separa o nível médio da pressão sonora máxima de um *driver* 2420 do nível médio de pressão sonora máxima de um *tweeter* 2405. Serão pois necessários 4 *tweeters* 2405, ou um único 2402, para chegar ao nível médio de um *driver* 2420. Para alcançar o 2440 ou o novo 2441 que, apesar de atingir 18 kHz, não o faz com a cobertura e fidelidade a transientes dos 2405, serão necessários 8 *tweeters* 2405 ou dois a quatro 2402. Para alcançar os 2482, não deveremos usar os 2405, pois suas respostas não se cruzam bem, dada a pouca extensão do 2482 em resposta. Alguns procuram utilizar os 2482 auxiliados nos agudos pelos 2420, mas o resultado é inferior e custa mais caro que usar apenas os 2441 em quantidade suficiente. Analise o gráfico e chegará à mesma conclusão.

Muitos devem estar reclamando as especificações do 2402, mencionado logo no início da parte "objetiva" do artigo. Pois bem, aqui vão! Impedância: 8 Ohms (o 2405 é 16 Ohms); Potência de Programa contínua: a mesma do 2405, isto é, 20 Watts; Nível de pressão sonora a 1 Watt, 1 metro (3,3 pés): quase quatro vezes o do 2405, ou seja, 5 dB a mais (o 2405 alcança 105 dB SPL e o 2402, 110 dB SPL a essa potência e distância). Será então superior ao 2405? Não — apenas diferente, pois trabalha em frequências mais baixas, de 2,5 kHz a 15 kHz (o 2405 vai de 6,5 kHz a 21,5 kHz). A frequência mais baixa para o corte é de 2,5 kHz, portanto mais de uma oitava abaixo do 2405, que é de 7 kHz. A dispersão, no entanto, é muito mais estreita que a do 2405, pois é de apenas 40 graus, cônica, a 10 kHz, e isto é problemático quando não são utilizadas várias unidades, o que também é problemático, mas solúvel.

Um outro modelo existe, intermediário em quase todos os sentidos: o 2403, com 105 dB SPL, como o 2405, mas trabalhando em faixa de 5 kHz a 21 kHz e com dispersão de 90 graus por 45 graus, a 12 kHz.

Para os 2405, convém utilizar a colocação em linha vertical, para evitar cancelamentos de frequências e distorções na cobertura, devido a desvios de fase.

Deixando utilizar menor quantidade de *tweeters*, podemos preferir os 2402, com sua estreita dispersão compensada por um artifício recente, apresentado a seguir.

Os Tweeters parabólicos

Devemos evitar o uso de grandes quantidades de *tweeters* baratos, devido aos cancelamentos de fase e à alta taxa de distorção. Há pessoas usando dezenas de *tweeters* baratos para cada corneta! O resultado é péssimo, porém, às vezes, melhor que usar nenhum *tweeter*.

Série profissional

Modelo 2405

Transdutor de Ultra-Alta Frequência

6500 a 21.000 Hz em resposta

Bobina móvel de alumínio de 1 3/4 de polegada

Dispersão Horizontal de 90 graus a 16 kHz

Dispersão Vertical de 30 graus a 16 kHz

"O 2405 é projetado com *driver* de ultra-alta frequência, para uso em um sistema de alto-falantes de ampla resposta e múltiplos elementos. Ele apresenta uma exclusiva combinação de resposta à frequência estendida, alta eficiência e um amplo padrão de dispersão."

"A resposta à frequência começa a 6.500 Hz e se estende suavemente além do limite da audição humana..."

"Uma exclusiva corrente de difração proporciona dispersão horizontal maior que 90 graus a 16 kHz e 65 graus a 30 kHz, muito mais larga que a dos alto-falantes de radiação direta e eficiência comparável, sem levar em consideração sua tonalidade. O padrão de dispersão vertical é 30 graus a 16 kHz e 25 graus a 20 kHz. As medições do padrão de dispersão são determinadas a partir dos pontos onde o nível é 6 dB abaixo do valor medido no eixo, utilizando bandas de 1/3 de oitava de ruído rosa como fonte de sinal. Para uma dada potência de entrada, o 2405 produz uma saída acústica excepcionalmente elevada, convertendo 1 watt de entrada em um nível de intensidade ("pressão") sonora de 105 dB, a uma distância de um metro. A nível típico de monitoração, esta eficiência permite ao 2405 recitar intensos surtos e transientes de alta frequência com estuporante clareza e precisão."

Dados técnicos gerais:

O 2405 tem um potente ímã de Alnico V, encaixado num circuito magnético de ferro fundido. O peso total dessa montagem é 3 1/4 libras. Pela precisa usinagem dessas partes e suas associadas, uma densidade de 16.500 gauss no bobino móvel é obtida."

"A montagem da corneta de difração é fundida em alumínio sólido. Internamente, o diafragma anular é formado mecanicamente em liga de alumínio resistente à fadiga. O fio utilizado na bobina móvel é 1/34 de polegada e de alumínio, achatado em uma fina chapa e então enrolado à mão em seu fluxo eixo. Este processo coloca uma máxima quantidade de condutor na fenda do campo magnético, para ótima eficiência e resposta a transientes."

Especificações de Arquitetura:

O transdutor terá uma sensibilidade (SPL) a 30 pés com 1 mW de entrada, variada de 7.000 Hz a 20.000 Hz de pelo menos 56 dB na linha do eixo. A resposta à frequência na linha do eixo, medida em condições de campo aberto, a uma distância de seis pés ou mais, deve estender-se de 7.000 Hz a 20.000 Hz, a mais ou menos 3 dB. A dispersão horizontal deve ser uniforme a 45 graus fora do eixo, a 16 kHz, e 30 graus fora do eixo, a 20 kHz, quando medida nos pontos de 6 dB abaixo, relativamente à resposta a frequência no eixo, usando fonte de sinal de ruído rosa, em bandas de 1/3 de oitava."

"A impedância nominal será de 16 Ohms e a capacidade de potência será de pelo menos 20 watts, quando excitado por ruído rosa. Limitado a uma faixa de 4 kHz a 20 kHz."

"O transdutor terá um diâmetro máximo de 3 7/8 polegadas ou um peso não menor que 4 1/2 libras. A corneta de difração será de alumínio fundido e o circuito magnético consistirá de Alnico V e ferro de baixa retentância, pesando não menos de 3 1/4 libras."

"O diâmetro da bobina móvel deverá ser de 1 3/4 polegadas, operando em um campo magnético cuja densidade do fluxo será medida em pelo menos 16.500 gauss. A bobina móvel será de alumínio, achatado em uma fita e então enrolada à mão sobre seu eixo e eixo e ligada a um diafragma de alumínio anodizado."

"O transdutor será o modelo 2405 da JBL."

Especificações técnicas :

Dimensão da boca da corneta:	3,125 x 0,725 polegadas — 7,9 x 1,8 cm
Impedância Nominal:	16 Ohms
Capacidade de Potência:	20 Watts de Programa, contínuos.
Sensibilidade *	56 dB
Resposta à Frequência	7.000 a 20.000 Hz
Dispersão ** a pontos de —6dB	90 graus horiz. x 30 graus Vert. a 16 kHz.
(ruído rosa, bandas de 1/3 de oitava)	65 graus horiz. x 25 graus Vert. a 20 kHz.
Crossover recomendado	7.000 Hz ou acima.
Diafragma:	Liga de alumínio de 0,0022 (0,056 mm)
Diâmetro da bobina móvel:	1,75 polegadas — 4,4 cm
Material da bobina móvel:	Fita de alumínio enrolada sobre o eixo.
Peso do circuito magnético:	3 1/4 libras — 1,5 kg.
Densidade do fluxo:	16.500 gauss.
Diâmetro de corte do baffle:	3 1/8 (7,9 cm)
Dimensões	Diâmetro: 3 7/8" (9,8 cm) Profundidade: 4 1/4" (8,3 cm)
Peso líquido:	4 1/2 lb — 2,0 kg
Peso na embalagem	5 1/4 lb — 2,4 kg

* Nota: A sensibilidade medida representa o SPL encontrado a 30 pés com 1 mW de entrada, variado de 7.000 a 20.000 Hz.

** A mais larga dispersão é no plano perpendicular ao comprimento da abertura da corneta."

Fig. 8

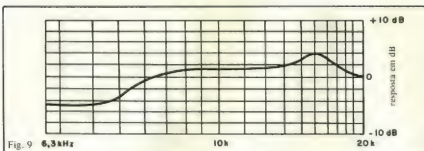


Fig. 9 6,3 kHz

Bons *tweeters*, como os 2402, podem ser colocados dois a dois em pequenas caixas, cuja frente deve ser recortada como uma parábola, de forma que os *tweeters* apontem seus focos para um ponto ao redor de 3,3 metros além de caixa. Desse ponto em diante, os *tweeters* formarão um padrão correto de dispersão sonora, acusticamente! Veja a figura 11. Várias caixas destas podem ser montadas exatamente umas sobre as outras, em qualquer quantidade desejada. Praticamente não há distorção de fase e podemos controlar a cobertura das ultra-altas frequências. A idéia de utilizar os *tweeters* desta forma cabe ao conhecimento técnico e autor norte-americano Bob Heil. Os princípios de dispersão do campo acústico, no entanto, já eram bem conhecidos anteriormente, e colunas de alto-falantes com a frente curva eram largamente utilizadas onde se desejava maior dispersão, geralmente na vertical. Nos livros da Coleção Radiorama, já indicados em outros artigos, você poderá encontrar essas aplicações demonstradas de maneira bem simples.

Falta de agudos

Diversos fatores contribuem, num sistema de som, para uma perda e distorção geral de altas frequências. Por isto, é muito comum vermos equalizadores e controles de agudos utilizados ao máximo, quando a maior parte da literatura técnica aconselha atenuá-los progressiva-

mente para obter sons mais naturais (veja meu artigo na NE sobre sonorização de cinemas).

Os sons agudos começam a perder-se ao escolhermos a posição e o tipo do aparelho captador (microfone, etc.) em relação à fonte sonora. Aqui, a perda é generalizada. Microfones distantes, com ângulos abruptos (pois em geral captam agudos mais na direção de seu eixo) e com obstáculos, perdem agudos. Captadores magnéticos convencionais em guitarras elétricas, longe do único ponto onde estão todos os harmônicos das cordas, o cavalete, não captam agudos.

Microfones onde poderia ser utilizada a linha direta, por exemplo, na captação diante dos alto-falantes de um amplificador de instrumentos musicais, ao invés de via linha, diretamente da pré-amplificação é outra causa de perdas de altas frequências. A escolha do microfone errado é outro tipo de desperdício de agudos, pois a maioria tem perda acentuada acima de 8 ou 10 kHz. Microfones planos, como os de eletreto da Sony (por exemplo o ECM 33P ou 22P, ou 33F, etc.) ou como o excelente Bayer M-500, dinâmico, captam maravilhosamente os sons agudos.

Cristais piezoelétricos adaptados aos cavaletes dos instrumentos de cordas, como fiz na eletrificação do violoncelo do Maestro Rogério Duprat e nas guitarras que fizeram enorme sucesso na Europa, do conjunto Mutantes, com pré-amplificadores embutidos; quando estes pré-

amplificadores são corretamente projetados e os cristais são apoiados em um contrapeso, com a massa bem calculada, fazem também milagres na captação dos agudos. Certos tipos de captadores, cuja forma de utilização foi inventada por mim, captam o som dos violões e instrumentos similares exatamente como são percebidos acusticamente e muito mais fielmente do que no caso dos violões *Ovation* e dos violões convencionais, equipados com captadores tipo *Frap* ou *Barcus Berry*! Tenho montado diversos sob encomenda e só eu mesmo conheço o segredo!... Estes poderão um dia ser apresentados em artigo na Nova Eletrônica. Hoje, você poderá ouvi-los nos violões de músicos importantes, como Luli e Lucina ou Renato Terra. Nem no exterior poderá encontrar esse sistema! Você mesmo poderá criar um sistema todo seu de captação, com excelente resposta a altas frequências!

As perdas de altas frequências continuam nos transformadores balanceados dos próprios microfones, bem como nos transformadores de entrada balanceada da maioria das mesas de som, obsoletas pela simples presença desse transformador. Mesmo transformadores de marcas bem conceituadas como *Shure*, etc. tem resposta cadente após 10 kHz.

Os cabos, balanceados ou não, perdem altas frequências diretamente em função de seu comprimento e capacitância e da impedância dos aparelhos onde estão conectados. As múltiplas passagens do sinal de áudio por circuitos excessivamente complexos, na mesa de som, deixam as altas frequências pelo caminho, mesmo nas mesas de som tidas como de máxima qualidade (vide circuitos publicados em revistas norte-americanas sobre modificação em microfones Neumann para estudos de gravação profissional, que evitam a passagem do sinal pela mesa de som, indo diretamente ao gravador multitracks). Condensadores de compensação, e outros recursos para evitar oscilação de RF em circuitos integrados, levam embora as altas frequências, junto com o perigo da RF nos circuitos de menor qualidade. Nos transdutores em geral dão-se as maiores perdas de altas frequências. Cabeças gravadoras, reproduzidas, bobinas, transformadores, alto-falantes, *tweeters*, etc., encarregam-se de tornar verdadeiras as afirmações já expostas sobre o conteúdo harmônico de qualquer música, acabando com os resquícios de altas frequências.

Os próprios arranjos instrumentais, a falta de um trabalho de análise espectral da música (como tenho recomendado a músicos meus amigos e praticado com o Analisador de Espectro CCDB) durante o processo de criação, arranjo e gravação, onde faixas de frequências mais altas passam a ser aproveitadas sem prejuízo da

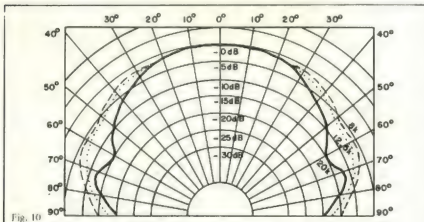
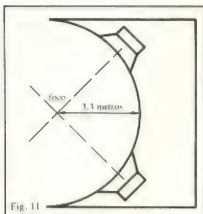


Fig. 10



inteligibilidade, se faz sentir na maioria das composições, que assim, poderiam ser extremamente enriquecidas sem se tornarem mais complicadas. Triângulos, guizos, percussão de mil espécies, sons eletrônicos, sintetizadores e modificadores, truques de gravação, captação e reamplificação, muito pode ser feito pelas altas frequências, e nossos ouvidos estão aí, prontíssimos para elas!

Amplificadores com MOSFETs, tecnologia mais aprimorada, combinações de tecnologias, muitíssimo pode ser feito já, agora, hoje mesmo em qualquer incremento nos custos dos sistemas em uso, que não fosse plenamente compensado pelos resultados! Uma boa reprodução de altas frequências dá uma sensação de poderemos tocar as diminutas ondas sonoras, com os dedos, e de uma trama acústica de tecido finíssimo, ao redor de nossas cabeças, onde qualquer movimento pode ser detectado de maneira tátil, como nítidas variações de fase, como se tivéssemos as pontudas orelhas do sr. Spock, ou a super-audição do sr. Kent!

Já imaginou um amplificador de potência alimentado por circuitos digitais de inversão, sem o imenso transformador de força como já é o mais potente modelo da JBL, ou mesmo sem qualquer transformador ou inversor, ligado diretamente à rede, porém ainda mais aperfeiçoado e reduzido em dimensões, com a utilização de circuitos integrados, modulação em largura de pulso, MOSFETS na saída, e combinado a novos e mais aperfeiçoados *tweeters* iônicos? Não é preciso tanto. Não são os amplificadores de potência os grandes responsáveis pelas perdas de altas frequências, bem como **pequenas** distorções, na forma de onda de frequências, acima de 10 kHz, são mais ou menos toleráveis, já que os harmônicos dessas, frequências ultrapassam a faixa normal auditiva, ainda que sejam audíveis, pelo menos, por interferirem com o envelope e os transientes. Forçando a aproximação dos outros pontos já mencionados, podemos muito bem deixar o superamplificador para o fim.

Equalizadores gráficos ou paramétricos, que precisam trabalhar com as faixas extremas muito incrementadas em nível, para a obtenção de sons mais naturais, são indicio positivo de problemas de origens diversas, resultantes na atenuação das altas frequências. É comum ver sistemas trabalhando com incrementos de agudos, que produzem potências elétricas de 160 Watts nessa faixa, enquanto os médios estão sendo destinados 16 Watts, coisa da qual os amplificadores e diafragmas de *drivers* não gostam muito, nem os ouvidos, nem os bolsos dos donos do equipamento.

Conclusão

Muito haveria do que falar; tratados poderiam ser escritos sobre os sons de frequências pouco exploradas, como as dos extremos da faixa de áudio. Os circuitos eletrônicos de equalização, divisão de frequências, misturação, etc., poderiam ser analisados em detalhes, e a própria teoria da reprodução sonora seria revista, os dados estabelecidos substituídos por outros mais fiéis; a tecnologia de transdução, gravação, reprodução, poderia ser reformulada, e você veria *tweeters* ultra-sônicos produzirem campos acústicos holográficos, por meio de batimento de frequências das regiões de RF (estas ideias são originais de CCDB e podem também ser livremente pesquisadas), formando uma verdadeira terceira dimensão sonora, onde a posição das fontes sonoras e o campo acústico original seria respeitado. Você veria talvez os *tweeters* tônicos, ou ainda o laser, a produzirem sons no espaço com a modulação do seu calor! Mesmo assim, agora mesmo, com o que dispomos, muitíssimo pode ser feito, e aqui ficam expostas algumas pistas para você usar a criatividade, que não pertence em verdade a ninguém, por ser de todos. Cósmica, unificada, e chegar a despertar as mais adormecidas mentes na plateia de seus shows, suavemente abrindo-lhes os ouvidos e as mentes com as minúsculas, delicadas e sutis ondas das altas frequências do som!

Pegue uma taça de cristal, ou um pequeno objeto metálico ressonante. Uma percussão suave poderá fazê-lo mergulhar no mundo às vezes esquecido e desprezado das altas frequências! Passe levemente os dedos por suas orelhas! Poderá ouvir o som das ranhuras que formam as impressões digitais ao produzirem vibrações de alta frequência, roçando a pele e os fios de seus cabelos! Frequências que se encarregam de transportar sutis mas valiosas informações. Como a da proximidade de... Proximidade dos lábios de quem o ama! Ou do peixeço da vítima, se você for um morcego-vampiro! Frequências que, se receberem a atenção mais apurada, permitirão a você escutar as vozes dos

Hobbys que se escondem ao seu redor!
Frequências que trazem o silêncio, a atenção modificada, a harmonização das mentes no auditório de um luxuoso teatro, quando os arcos dos violinos deslizam na mais suave e lenta pressão, forçando as cordas a emitirem os inconfundíveis e inesquecíveis sons do início de um grande espetáculo sinfônico! Ali o som chega diretamente pelo ar a nossos ouvidos, a níveis mais baixos que os do próprio silêncio, abaixo das tosses que se acalmam, dos sussurros da plateia; e as portas da percepção vão aos poucos se abrindo para a luminosidade violácea de um mundo maior, interior, contido em cada partícula do diminuto mundo exterior!

Múltiplas e sincronizadas, as fontes de altas frequências dos violinos arrebatam e produzem picos de emoção mais intensos que os de pressão sonora, no concerto sinfônico, ou na abertura de um espetáculo de ópera, ou também em nosso querido Show de Rock!

O cósmico Show de Rock, onde podemos visualizar e auralizar tudo o que desejarmos, de Ravi Shankar, com sua Sitar, a L. Shankar, com seu violino mágico; dos Mestres Cósmicos até nós mesmos, numa experiência mais real que as páginas da revista que temos nas mãos!

Agora, façamos silêncio, e voltemos para lá!...

— *Stomoxys calcitrans*.....

**ACHEI OS MELHORES
PREÇOS!**



**LASER
MARKETING
DIRETO**
R. Cel. Domingos
Ferreira, 141
04125 - São Paulo
SP

KIT - AN10 - 10W de áudio Cr\$ 2.200,00
KIT - AN30 - 30W de áudio Cr\$ 3.900,00
**Carregador de bateria com analisador (testa
bateria e alternador) Cr\$ 9.000,00**

Atendemos pelo reembolso postal.
Reembolso Varig: 5% de desconto.
Pagamento antecipado com cheque vi-
sado 10% de desconto.

EM PAUTA...

FANTASIA

Egberto Gismonti
Odeon

Como grande artesão de sons que é, neste LP Egberto resolveu acrescentar aos instrumentos acústicos os recursos eletrônicos, através de um sintetizador OBX-a. Foi, porém, um acréscimo criterioso e consciente, sem nada a ver com os tradicionais fazedores de música "artificial".

Tanto que, dos 20 mil sons diferentes que o aparelho é capaz de produzir, naturais ou não, Egberto selecionou apenas 23, muito bem escolhidos e várias vezes servindo apenas de fundo sonoro ou criando clima de sala de concerto, como ele mesmo disse. Além disso, continuou fiel aos instrumentos convencionais, não deixando de incluir piano, violão, flauta e percussão.

Este disco é resultado do esforço isolado do próprio Egberto, auxiliado apenas por um técnico de som. Cada faixa, sempre ligada à seguinte, mas com uma divisão melódica bem marcada, é dedicada a uma pessoa cara ao autor: a família, amigos, gurus ou mestres intelectuais.

Assim, no lado A, há faixas oferecidas à sua mulher e seus filhos, a Stravinsky, a Fernando Pessoa, a Luiz Gonzaga. E, no lado B, a Villa Lobos, a Tom Jobim, a McLaughlin e Paco de Lucía. Na minha humilde condição de ouvinte leigo em música, escolhi como melhores faixas *Infância*, que abre o disco, *Fado e Piano*.

PAU BRASIL

Francis Hime
Som Livre

Pau Brasil pode ser eleita (epa!), de longe, a música mais moleque deste ano, a começar pelo nome. Ela conta, em ritmo de salsa, a história de uma Eva índia, mas sem Adões, cobras ou culpas. E sem castigo; muito pelo contrário, ela tem todo o apoio de Tupã. Deus, como se diz, deu a maior força. Algo para fazer pensar nosso lado judaico-cristão.



Juntamente com as outras faixas, ela forma simplesmente o melhor disco já feito por Francis. *Cada Canção*, dele com Olívia Hime, e *Ribeirinho*, com Cacaso, são lindíssimas.

O lado B está um pouco mais fraco, apesar de exibir parcerias com Chico Buarque, Paulo Cesar Pinheiro e Vinícius. Mas, permeando tudo, estão os insuperáveis arranjos de Francis Hime, que sempre salvam o conjunto. Vale a pena ouvir.

SENTIMENTO MEU

Diana Pequeno
RCA

Diana está se aproximando cada vez mais de ser uma Joan Baez nacional, respeitadas as diferenças de culturas, é claro. É uma rota que percebe claramente quem ouviu todos os seus discos.

Com este LP, ela parece ter atingido uma definição que vinha buscando desde o começo: um repertório que fosse algo brasileiro e universal ao mesmo tempo, em canções que são poemas, antes de serem músicas.

A isso se deve, talvez, os vários poemas musicados ou traduzidos pela própria Diana, neste disco: *Vida*, do catalão Luis Llach; *Paisagem*, de Mário Quintana; *Missa da Terra Sem Males*, de Pedro Caladalla; e *Hoje te vi de longe*, de Chico

Bezerra. Com arranjos de Cesar Camargo Mariano e do Trio d'Alma, o disco ficou mais sisudo que os anteriores, mas não por culpa dos arranjadôres; isso deve ser resultado de uma fase da cantora, como transparece em *Amor de Índio*, que ficou bem melhor com Beto Guedes, e na melodia um tanto infeliz para o poema de Mário Quintana.

Em compensação, outras faixas ficaram excelentes, como *Vida*, *Que amor não me engana* (que parece uma antiga e lindíssima trova de um menestrel português) e *El Rossinyol*, do folclore catalão, já gravada há muito tempo por Joan Baez.

RITA LEE E ROBERTO DE CARVALHO Som Livre

- Melhor que o do ano passado?
- Sem nenhuma dúvida, é sim.
- Alguma novidade?
- Não, isso não.
- Tá bem feito?
- Tá sim, fora o oportunismo ridículo de *Vote em Mim* (Roberto de Carvalho/Rita Lee/Ezequiel Neves).
- Vai tocar em FM até esgotar a paciência de qualquer cristão?
- Só vai. Principalmente *Flagra*, que a essas alturas já esgotou, e *Barriga da Mãe*.
- E o que tá melhor?
- Tem uma marchinha quase carnavalesca chamada *Frou-frou*, que é boa, e a participação de João Gilberto em *Brazil com S*.
- Você gostou?
- Até que sim.

FANTASIAS

Roberto Ribeiro
Odeon

Qualquer semelhança com o LP de Egberto Gismonti é mera coincidência, e apenas no título. Roberto, por seu lado, continua sendo um mestre em seu gênero

e, pra mim, está confirmado como melhor sambista do Brasil, seja pela voz, interpretação e renovação do velho e cansado samba de morro.

Neste LP, apesar dele manter o pique o tempo todo, cai em alguns lugares comuns e repetições, o que acaba sendo mesmo inevitável. De qualquer modo, continua valendo a pena ouvir e especialmente as faixas *Fumo de Rolo*, do excelente Nei Lopes, e *Inquilino do Universo*. Os arranjos estão ótimos, também; parabéns ao Geraldo Vespar.

CORPO E ALMA

Simone
CBS

Acusam Simone de se repetir a cada LP, de não procurar novos caminhos e se enganar com os mesmos autores. É uma crítica teoricamente válida, mas na prática não pega não. Simplesmente porque mesmo repetindo a fórmula, o disco é gostoso, dá certo e preenche um espaço na MPB.

Ao bolero, camuflado ou não, faz parte do que o público brasileiro gosta de ouvir. Se boa parte do público (principalmente com mais de 30 anos) curte Julio Iglesias e seu bolerismo moderado, por que não Simone?

Ao lado dos artistas renovadores, enjagados, balançados, etc., há sempre es-



paço para o lado romântico. Mesmo que não seja lírica ou de linguagem vanguardista, a linha de Simone tem uma certa elegância e isso é essencial.

Neste disco, destaco as minhas 3 favoritas: *Alma* (Sueli Costa/Abel Silva); *Embarcação* (Francis Hime/Chico Buarque); *Alfonsina y el mar* (Ariel Ramirez/Felix Luna).

ASA MORENA

Zizi Possi
Polygram

Zizi diz que não é de seu feitio fazer discos apenas para tocar no rádio. Este

seu 5º LP é prova disso: nele estão incluídas *Asa Morena*, de um autor gaúcho novo, e *Viver, Amar, Valeu*, de Gonzaguinha, duas faixas feitas para estourar nas paradas; isto, ao lado de *Renacer*, adaptação com letra para *O Cisne*, de Saint Saenz, e *Canção de Amor*, adaptação com música de um poema do catalão Luiz Llach, ambas atraídas apenas para emissoras alternativas.

Seria até coerente e bonito, não fossem convidados para arranjadores dois mestres do descartável — Lincoln Olivetti e Sérgio Sá — ao lado do equilibrado Eduardo Souto Neto. Apesar deles acertarem em algumas faixas, o resultado foi desastroso, em outras. Muita eletrônica desnecessária, além de percussão e metais em excesso. O que salva é a bela voz da cantora.

Se parte do LP era pra não ser comercial, por que não convidar gente mais adequada ao clima?

CRISTAL
trilha sonora original
Oswaldo Montenegro
e elenco - independente
(distribuição Polygram)

É um LP destinado a dois públicos específicos: para quem viu a peça e para quem é fã de Oswaldo. É a gravação da trilha sonora original da peça, que já teve

No ar, o MiniMax Gradiente: o máximo de tecnologia num mínimo de espaço.

Até hoje, o som era relativamente proporcional ao tamanho do equipamento. Agora a Gradiente está lançando um estilo totalmente novo: o MiniMax.

Um equipamento de som que ocupa um mínimo de espaço, mas que incorpora o máximo de tecnologia. Porque, claro, a Gradiente jamais reduziria um equipamento se fosse para reduzir a qualidade. E todos os sofisticadíssimos recursos que a Gradiente colocou dentro do MiniMax foi exclusivamente para facilitar a sua operação por fora.

Em outras palavras, a Gradiente criou um equipamento de som para quem gosta de som mas não quer se preocupar com o equipamento.

MINI MAX
NSA 500

gradiente

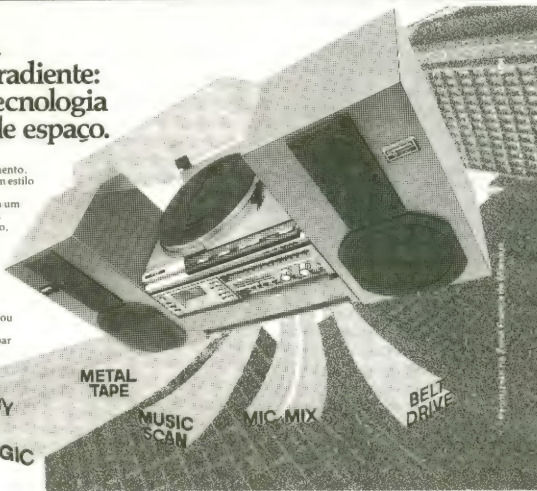
DOLBY
FULL LOGIC

METAL
TAPE

MUSIC
SCAN

MIC MIX

BELT
DRIVE



2 nomes: em Brasília, se chamou *Veja você, Brasília* e em Belo, *Cristal*. Foi gravada em Minas e com o elenco mineiro. No primeiro semestre de 83, será montada no Rio.

Essas montagens tem duas intenções: uma básica, de transmissão de ideias (e, no caso, lendas), e outra, também essencial para Oswaldo, de formar atores-menestres. Mas menestres numa versão bem brasileira, muito próxima do cantor e do repentinista.

E as músicas seguem esse caminho. Parecem exatamente feitas por menestres-cantadores. Tanto que os arranjos instrumentais fazem só o papel de acompanhamento, nas que tem letra. Ouça, por exemplo, *A primeira estrela* e *Kid Cultura*. No geral, fica também demonstrado que esse musical é bisneto de Hair e guardou alguma herança do bisavô, como em *Espelho das Águas e Verde*.

Para os fãs: na última faixa, *Cidade Doida*, Oswaldo faz uma pequena retrospectiva simbólica de sua carreira; a música começa com recurso teatral, entra uma vinheta de *Paranoá*, depois uma vinheta de *Agonia* (cantada bem diferente pelo Zé Alexandre) e encerra com uma de *O gago*, faixa brinçalhona da própria peça.

ENSAIOS DE AMOR

Emílio Nascimento

Polygram

Emílio fez um LP dançável, disse não há dúvida. Mas é só dançável, e nada mais. Ele escolheu bons autores, porém não nas grandes músicas deles. Tanto que ouvindo a maior parte das faixas, sem saber de quem são, nelas se reconhece o estilo homogêneo dos arranjos "metálicos" de Lincoln Olivetti, e nem se imagina quem sejam os autores (entre eles, Joyce, Milton Nascimento e Eduardo Dusek).

Emílio possui uma boa técnica como cantor, mas como intérprete está regredindo. Para quem está a fim de bailar e gosta do cantor, este LP inclui *Pelo Amor de Deus* e a bem construída e balanceada *Táxi Azul* (Nonato Luiz/Abel Silva).

PIRLIMPIMPIM

vários cantores

Som Livre

Tomara que Monteiro Lobato já tenha reencarnado, para não ver, de qualquer Plano, o que se tem feito com a obra dele, no seu próprio centenário. Adaptar é uma coisa, descaracterizar é outra e abusar é bem mais grave. E, infelizmente, é esse o caso.

Méus olhos fazem questão de enxergar Lobato e sua obra com a visão da criança, de quem leu e portanto viveu o Sítio na infância. E eles ficam estarrecidos com a babauçice que é a versão televisiva do Sítio, década de 80.



E para piorar, vem agora essa trilha sonora boba, dispersiva, que do espírito do Sítio do Picapau Amarelo não tem nada e praticamente usurpa os nomes e algumas características dos personagens. E não tem nem sequer a atenuante de dizer que as músicas, independentemente do sítio da obra, são boas, porque nem isso elas são (com exceção da ouvível *Lindo Baldo Azul*, de Guilherme Arantes). Que pena!

Seleção de títulos

OS GRANDES MOMENTOS DE LUIZ GONZAGA

Som Livre

LADO A — Asa Branca; Calango da Lacreia; A volta da asa branca; No Ceará não tem disso não; A dança da moda; Ovo de codorna; Desramando o gai.

LADO B — Paraíba; Mangaratiba; Qui nem-giló; A vida do viajante; Bailão de dois; Juazeiro; O xote das meninas.

SÉTIMO SENTIDO Trilha internacional

Som Livre

LADO A — Empty Garden; Anyone out there; Castles in the air; The other woman; Walk away; Gigolo; Silêncio.

LADO B — Chariots of fire; Classic; You got the power; How long; Megatron man; Make it easy on yourself; Triesse.

ELAS POR ELAS trilha nacional

Som Livre

LADO A — Mundo delirante; Ousadia; Mulher e cidade; Eu não sabia que você existia; Depois de ti; Elas por elas.

LADO B — Eva; Melô do pirlipipi; Cumplicidade; Escândalo; Guardados; Música e letra; Um aulê com você.

DANCIN' WAYS Som Livre

LADO A — Peppermint Twist; Patricia; Yes sir, that's my baby; La comparsita; In the mood; Woolly Bully; Say si si; Estrellita.

LADO B — Angelina; Whole lotta Shakin' goin'on; I'm getting sentimental over you;

Mambo nº 8; Valsa do Imperador; Beer barrel polka; Recado.

AMOR MAIOR Som Livre

LADO A — Mutante; Leão Ferido; Um aulê com você; Gata todo dia; Tua Presença; Me deixas louca.

LADO B — Seu melhor amigo; Chama; Amor; Aparência; A tarde; Grande Amor.

STREET OPERA Ashford & Simpson Odeon

LADO A — Love it away; Make it work again; Mighty mighty love; I'll take the whole world on.

LADO B — Working man; Who will they look to; Street corner; Times will be good again; Working man.

SONHO DE ALICE CBS

Peça infantil na versão da montagem carioca, onde Roberto Carlos participa como co-autor de algumas passagens. As músicas em geral são boas, piorando sensivelmente quando Myriam Rios resolve cantar.

CLÁSSICOS NA GAFIEIRA RCA

Terrível imitação, do sucesso *Hooked on Classics*, com resultados desastrosos. Os arranjos estariam bons, se não fosse a infeliz ideia de unir samba e música erudita.

THE ELITE Som Livre

LADO A — Evergreen; Longfellow serenade; Fernando; Dreaming; When you're in love with a beautiful woman; Little Jeannie; Too much heaven.

LADO B — The logical song; Rock with you; You needed me; Up on the roof; After the love has gone; Sweet music man; She's always a woman.

HOT SPACE Queen Odeon

LADO A — Staying power; Dancer; Back chat; Body language; Action this day.

LADO B — Put out the fire; Life is real; Calling all girls; Las palabras de amor; Cool cat; Under pressure.

ELAS POR ELAS Trilha internacional

Som Livre

LADO A — I've never been to me; Even the nights are better; It's good to be the king; Vuelvo a ti; Let's start the dance again; Only the lonely; Thanks to you.

LADO B — A taste of the sixties; Gimme just a little more time; Forever; Can you see the light; Here we are; Sweet tender love; Cry softly.



A MÚSICA ELETRÔNICA

Embora a música eletrônica esteja apenas nascendo no Brasil, ela já atingiu um papel bastante significativo internacionalmente. Influencia, atualmente, diversos gêneros musicais e, devido a seus recursos quase ilimitados, dá condições ao músico de partir para um campo de criações totalmente inédito.

Dentre os diversos instrumentos usados em música eletrônica, daremos ênfase especial ao sintetizador, explicando seus módulos, uma vez que consideramos este instrumento o mais importante para os apreciadores da música eletrônica.

1.ª Parte

Valdir Cassio Rossi

O fascínio que todas as manifestações da natureza exercem sobre o Homem, sempre o levou a tentar compreendê-las. Da compreensão parece que obrigatoriamente advém a utilização. Neste sentido, uma de suas grandes conquistas foi o som. O fato de poder escutar e emitir vibrações sonoras o levou a desenvolver inúmeras técnicas para expandir os seus limites no domínio dessa maravilhosa manifestação. Aprendeu que, com o som, poderia se comunicar e inventou meios que pudessem transmiti-lo para além de seus limites de tempo e espaço. Descobriu o imenso prazer emocional que poderia sentir ao apreciá-lo em forma de música e

criou, então, os instrumentos musicais. Conseguiu meios de gravar as informações sonoras numa perfeição crescente, começando com os rudimentares gramofones e atingindo os sofisticados aparelhos de som de alta fidelidade atuais.

Não se pode negar quão intimamente a eletrônica esteve ligada a todo esse desenvolvimento. Ela foi um meio eficiente para a consecução das técnicas de gravação e reprodução sonora e das telecomunicações. Obviamente não poderia ficar à parte a síntese sonora e a "música eletrônica" surgiu com esse intuito.

O objetivo deste ramo misto da música e da eletrônica é controlar todos os parâ-

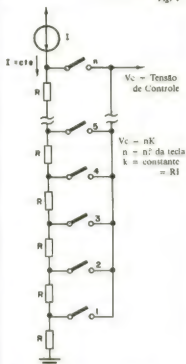
metros sonoros e recriar qualquer som natural e, por extensão, criar sons anteriormente inexistentes.

O seu crescente desenvolvimento possibilitou o surgimento do sintetizador eletrônico, um aparelho que inclui todos os seus fundamentos. Nos dias atuais, ele já é um velho amigo de nossos ouvidos, embora muitas pessoas ainda não tenham se conscientizado de sua existência.

Uma breve noção histórica

O início das pesquisas relativas à música eletrônica é bastante recente. O primeiro aparelho que se teve notícia, o Telharmonium, surgiu na revista Electrical

Fig. 1



World de 1906 e o seu criador se chamava Thaddeus Cahill. Dezessete anos mais tarde, o professor Leon Theremin inventou o *Theremin* um aparelho utilizado até nos dias atuais, principalmente por sua estranha forma de execução: — é tocado sem contato físico e seu tom ou intensidade são alterados à medida que se move as mãos sobre suas diversas antenas.

O Matenot, o Ondoline e o Trutonium foram contemporâneos do Theremin e já utilizavam teclado e osciladores LC (indutância-capacitância) com recursos de timbre e vibrato baseados, num princípio bastante semelhante ao utilizado nos órgãos eletrônicos atuais.

Em 1955, os doutores Harry Olson e Herbert Belar construíram, com o apoio da RCA, os fabulosos sintetizadores MARK I e MARK II. Tais aparelhos já podiam ser considerados sintetizadores, pois tratavam todas as características do som particularmente. O Mark II existe ainda hoje no Columbia Princeton Electronics Music Center e está avaliado em cerca de meio milhão de dólares. Utiliza uma fita de papel perfurado onde são registrados a frequência, a oitava, o timbre, a envolvente e o volume do som a ser reproduzido, todos em função do tempo. Os registros acionam uma série de osciladores, divisores de frequência, diapasões,

relés e controladores de amplitude.

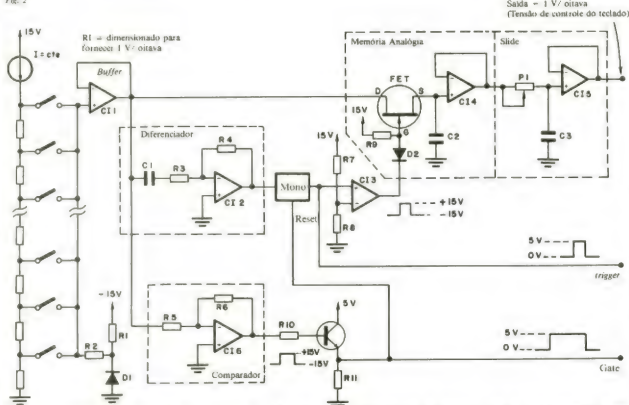
Um outro processo para a realização de música eletrônica surgiu com o desenvolvimento das fitas magnéticas. O músico opera uma série de osciladores, filtros, amplificadores e outros equipamentos de áudio e grava em uma fita magnética a sequência a ser executada.

Tanto no caso do MARK II quanto das fitas magnéticas, as evidentes desvantagens estão no custo e no tempo de operação.

Para que o músico obtenha uma sequência musical é necessário que cada som seja cuidadosamente calculado, sem contato direto com a obra que está executando, pois não trabalha em tempo real. O trabalho todo se desenvolve em laboratório e demora meses para ser completado.

Métodos mais aperfeiçoados surgiram em 1964 apenas, quando o Dr. Robert A. Moog apresentou, em uma convenção, um trabalho intitulado *Módulos para música eletrônica controlados por tensão*. Iniciou, então, um método tão revolucionário que suprimiu completamente os anteriores, sendo adotado não só pelos sintetizadores da MOOG Music Inc., cuja primeira linha surgiu em 1967, como também por todas as outras firmas ligadas à música eletrônica. O método consiste em modificar as características

Fig. 2



do som por meio de tensões e não, como anteriormente, pela posição de botões. Surgiram então os VCOs (oscilador controlado por tensão), VCFs (filtro controlado por tensão), VCAs (amplificador controlado por tensão) e uma série de outros módulos que fornecem um controle *instantâneo* sobre os parâmetros sonoros, aumentando extraordinariamente a velocidade da síntese sonora, chegando inclusive a permitir que o sintetizador seja utilizado em atuações ao vivo.

Os módulos para a música eletrônica

Seria interessante ao leitor, se ainda não teve a oportunidade de fazê-lo, consultar o artigo *Anatomia de um sintetizador eletrônico*, publicado na Nova Eletrônica nº 61, onde são apresentados o sintetizador e seus principais módulos. Entretanto, isso, não é fundamental para compreensão deste texto, já que os principais conceitos lá emitidos serão aqui repetidos.

As três características fundamentais do som são: a altura, o timbre e a intensidade. Porém, elas podem ser consideradas dinamicamente, o vibrato o trêmolo, etc., e serão explicadas a medida que apresentarmos os módulos correspondentes. Passaremos então a descrever a operação de cada módulo do sintetizador, particularmente, para que possamos entender o funcionamento do conjunto.

VCO — (Voltage Controlled Oscillator) e a diferença entre os órgãos eletrônicos e os sintetizadores

A qualidade fisiológica a que nos permite distinguir sons graves de agudos é chamada de "tom" ou "altura". Exemplificando: é a diferença que notamos entre uma nota "dó" e uma nota "fá" em um piano.

Fisicamente, o tom está relacionado com a frequência da harmônica fundamental (que será explicada mais adiante) da forma de onda que produz som considerado. O VCO apresenta em sua saída uma forma de onda com frequência proporcional tensão que é aplicada na entrada. O teclado do sintetizador é, essencialmente, um divisor resistivo que fornece uma tensão de referência ao VCO, e este, por sua vez, oscila na frequência da nota musical correspondente à tecla apertada. O sintetizador pode, desta forma, possuir uma escala musical completa, utilizando apenas um VCO. Mas, com isso ele se torna monódico, ou seja, toca apenas uma nota por vez. Esta é a grande diferença do sintetizador em relação aos órgãos eletrônicos, que funcionam por meio de osciladores e outros circuitos fixos em determinadas frequências e, na maioria dos casos, não são controlados

por tensão. O número de notas tocadas será igual ao número de osciladores acionados. Além do mais, o órgão não está voltado para reproduzir todas as características do som, e sim, reproduzir o som dos antigos órgãos de tubo. Embora alguns possuam grandes recursos e até imitem alguns instrumentos musicais, não incorporam a filosofia da síntese musical.

Existem também as variações bifônica e polifônica nos sintetizadores. Na variação bifônica, dois VCOs e uma técnica especial para acioná-los permitem que se toque até duas notas simultaneamente. O sintetizador polifônico engloba as vantagens do sintetizador monódico mais a polifonia do órgão. As vantagens são óbvias: custo e complexidade.

O LFO (Low Frequency Oscillator) o teclado e sua interação com o VCO

Observe o esquema simplificado do teclado na figura 1. Como a corrente I é constante e as resistências R são iguais, teremos uma relação linear de tensão de tecla para tecla, igual a NK onde N é o número da tecla e K é a constante RI . Neste sistema, caso o músico acione duas ou mais teclas prevalecerá a equivalente a tensão mais baixa. Por exemplo, se acionarmos as teclas 2, 4 e 5, como $I = cte$, teremos $V_c = 2RI$.

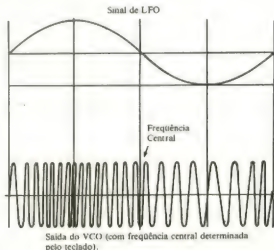
Podemos, sem problemas, modificar o circuito de forma que prevaleça a tecla equivalente a tensão mais alta. Um sintetizador bifônico utiliza este recurso: existem dois VCOs de maneira que, ao apertarmos várias teclas ao mesmo tempo, um deles irá gerar a nota de menor altura e o outro, a de maior (isto acontece por exemplo com o ARP Odyssey).

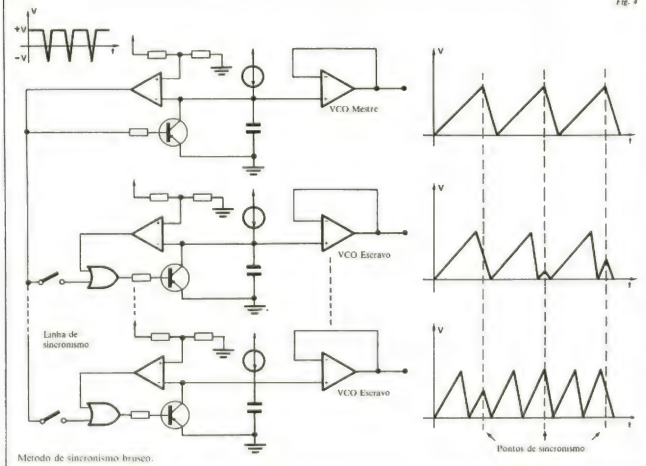
A figura 2 apresenta um esquema mais completo do teclado, onde observamos

que a tensão de controle passa por mais dois circuitos o *sample and hold* (memória analógica) e o *slide* (portamento) que acrescentam alguns recursos imprescindíveis. O primeiro armazena a tensão correspondente a última tecla que acionou. Obviamente não é de interesse do músico que, ao soltar uma tecla, seu som permaneça; isto serviria apenas como um recurso adicional. Porém, conforme explicaremos no item relativo aos geradores de envelope, o *sample and hold* é essencial para a atuação dos mesmos. A armazenagem é feita através do capacitor $C2$, do buffer $CI-4$ e do FET.

O diferenciador $CI-2$ envia um pulso ao monoestável toda vez que uma nota tecla for acionada, ou seja, toda vez que a tensão de controle variar para um valor mais alto ou mais baixo. O monoestável, então, envia a $CI-3$ um pulso com largura determinada e com um nível de tensão entre 0 e 5 Volts. $CI-3$ apenas muda esses níveis para $-15V$ e $15V$, necessários para fazer o FET agir como chave estática. Assim, ao acionarmos uma tecla, o FET, num pequeno intervalo de tempo determinado pelo monoestável, apresenta uma baixa resistência entre os seus terminais dreno e fonte, carregando o capacitor $C2$ com a tensão de controle. Após isso o FET passa a apresentar uma resistência de algumas centenas de megohms, que junto com o buffer $CI-4$ não permite que $C2$ se descarregue. Observe que o comparador $CI-6$ fornece na entrada *reset* do monoestável o sinal *gate*. Esse sinal só se mantém em 5V quando alguma tecla estiver acionada. É de nosso interesse que, quando o músico soltar uma tecla e não acionar nenhuma outra, a tensão correspondente a essa permaneça. Quando a tecla é solta, o diferenciador envia um pulso ao monoestável, porém este é inibido pelo sinal *gate*, que vai para OV e conse-

Fig. 3





quêntemente nenhum pulso será enviado ao FET, evitando assim a descarga de C2. Os sinais *gate* e *trigger* (obtido na saída do monoestável) também serão enviados aos geradores de envelope e suas funções explicaremos mais adiante.

O circuito *slide*, também chamado portamento, permite que haja um deslizamento de frequência entre as notas ou seja, quando o VCO mudar de uma frequência para outra não o faz bruscamente, passando antes por todas as frequências intermediárias. Desta forma, as notas se emendam podendo produzir muitos efeitos, como por exemplo, a continuidade obtida com os arcos do violino. Além do mais a versatilidade do teclado é sensivelmente aumentada. Como isso é feito através da carga de C3, o músico, por intermédio do potenciômetro P1 que limita essa carga, pode controlar a quantidade de deslizamento que deseja.

Os resistores R1 e R2 e o diodo D1 servem apenas para garantir uma tensão de aproximadamente $-0,6V$ na entrada do comparador C1-6, quando nenhuma tecla estiver acionada.

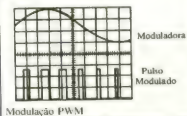
Os recursos obtidos com a utilização do VCO são inúmeros. Podemos acoplar à sua entrada, ou somar à tensão de con-

trole que provem do teclado seqüenciadores, geradores de ruído, seguidores de tom (PVC), controladores de fita, LFOs e outros.

O LFO, que pode ou não estar controlado por tensão, é um oscilador de baixa frequência que produz as formas de onda básicas no sintetizador, como a quadrada, a triangular, a senoidal, a rampa crescente e decrescente (dente de serra) e pulsos. Se, por exemplo, aplicarmos uma tensão constante fornecida pelo teclado, somada a uma tensão senoidal fornecida pelo LFO à entrada do VCO, que terá em sua saída uma forma de onda modulada em frequência, com a frequência central determinada pelo teclado (fig. 3). Dependendo da amplitude e da frequência da senóide do LFO podemos conseguir efeitos que variam do vibrato às sirenes. Veremos mais adiante que o LFO executa modulações não só na frequência, como também no timbre e na amplitude da forma de onda e é responsável pela síntese de um grande número de instrumentos musicais.

Os sintetizadores monódicos mais sofisticados possuem dois ou mais VCOs que são controlados por uma única tensão vinda do teclado. Os VCOs varrem normalmente a faixa de áudio (20 Hz a 20

kHz) e produzem as mesmas formas de onda do LFO que são devidamente misturadas para serem então filtradas pelos VCFs. Normalmente se utilizam métodos de sincronismo entre os osciladores. Um método denominado "sincronismo brusco" utilizado pelos sintetizadores da ARP pode ser visto na figura 4. O VCO "mestre" gera uma forma de onda dente-de-serra através da carga linear de um capacitor, até um valor de tensão pré-determinado em que o comparador muda de estado. Este envia, então, um pulso ao transistor que irá saturar e descarregar rapidamente o capacitor para que um novo ciclo se inicie. Esta mesma saída do comparador é usada para sincronizar os VCOs "escravos", de forma que quando a forma de onda dente-de-serra do VCO mestre decresce para OV, a dos escravos também o fazem, independente do ponto da rampa linear de carga em que se encontram. Os gráficos da figura 4 ilustram o que foi explicado. Podemos obter efeitos de grande beleza sonora ao sincronizarmos o VCO "mestre" gera uma forma de onda dente-de-serra através da carga linear de um capacitor, até um valor de tensão pré-determinado em que o comparador muda de estado. Este envia, então,



um pulso ao transistor que irá saturar e descarregar rapidamente o capacitor para que um novo ciclo se inicie. Esta mesma saída do comparador é usada para sincronizar os VCOs "escravos", de forma que quando a forma de onda dente-de-serra do VCO mestre decresce para OV, a dos escravos também o fazem, independente do ponto de rampa linear em que se encontram. Os gráficos da Figura 4 ilustram o que foi explicado. Podemos obter efeitos de grande beleza sonora ao sincronizar os VCO "mestre" com o "escravo" e modularmos apenas o "escravo".

Os sintetizadores da MOOG costumam sincronizar os VCOs pelo método PLL (Phase Locked Loop). A vantagem sobre o método anterior é que a correção de frequência se efetua na tensão de controle dos VCOs, logo, não afeta as formas de onda produzidas na saída dos mesmos.

O som de muitos instrumentos, como no caso do violão, do banjo e da harpa, possuem uma forma de onda bastante próxima à retangular e sua largura não é constante no tempo. Para sua simulação, a maioria dos sintetizadores possui um outro recurso denominado PWM (*Pulse Width Modulation*), que consiste em modular a largura de pulso da forma de onda retangular na saída do VCO. A figura 5 apresenta, exemplificando, uma forma de onda retangular modulada em largura de pulso por uma senóide.

Muitos sintetizadores, como é o caso do mini-MOOG e do ARP-2600 dispõem o LFO, substituindo-o por três VCTs mais versáteis, com uma faixa de frequência de aproximadamente 0,015 Hz a 20 kHz.

Finalizando este item, faremos algumas observações quanto a resposta frequência/tensão dos VCOs. Como se sabe a escala musical que normalmente utilizamos denominada "escala temperada", é constituída por oitavas. A relação de frequências entre as oitavas é 2:1, ou seja, se desejarmos uma oitava acima ou abaixo de uma determinada nota musical devemos respectivamente dobrar ou dividir por dois sua frequência. Cada oitava possui doze notas (dó, dó #, ré, ré #, mi, fá, fá #, sol, sol #, lá, lá # e si); isto significa que a relação de frequência entre

cada nota musical é $\sqrt[12]{2} = 1,059$. Para obtermos uma tabela de frequências musicais devemos partir da nota lá, da quinta oitava (440 Hz) e multiplicarmos e dividirmos pelo fator 1,059 sucessivamente.

O teclado, como já havíamos dito, entrega uma relação linear de tensão de tecla para tecla, geralmente 1 volt/oitava. O gráfico da figura 6 mostra as tensões do teclado e as respectivas frequências que o VCO deve fornecer (sintonizado inicialmente em 100 Hz). Note que, para que a "escala temperada" seja obtida, a resposta frequência/tensão do VCO deve ser exponencial e não linear. Isto é essencial, principalmente quando usamos vários VCOs, para que ao transpormos oitavas no teclado, ou realizarmos outros controles de tensão sobre eles, todos ainda mantenham a relação musical desejada.

Usualmente incorporam-se conversores exponenciais de tensão entre o teclado e VCOs de resposta linear. O circuito eletrônico desses conversores geralmente é bastante simples; normalmente utilizam a resposta realmente exponencial existente entre a corrente de coletor e a tensão base-emissor de um transistor bipolar comum.

O próximo passo, após as formar de onda terem sido geradas pelos VCOs, é a decomposição harmônica, efetuada pelos VCFs.

(continua no próximo número)



COMPONENTES
ELETRÔNICOS

CASTRO LTDA.

Há quarenta anos servindo
o Rádioamadorismo
Laboratório para equipamentos
de Transmissão.

TRANSMISSÃO
RECEPÇÃO
AÚDIO

Rua dos Timbiras, 301 — Cep 01028
Tel.: 220-8122 (PBX) São Paulo



**CENTRO SUL REPRESENTAÇÕES, COMÉRCIO,
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.**

Distribuidora dos produtos:

CSR

Amplificadores, caixas acústicas, cabos e conexão, microfones alta e baixa impedância, microfones sem fio, tuners, fones de ouvido, estantes rack, etc.

RCA SOLID STATE

Transistores e circuitos integrados.

NEC DO BRASIL S.A.

Transistores, circuitos integrados e relés.

IBRAPE

Transistores, circuitos integrados, etc.

**DOUGLAS RÁDIO
E TELEVISÃO**

Transformadores, alto-falantes, chaves e cápsulas.

NOVIK S.A.

Alto-falantes para Hi-Fi e automotivos

LESON

Cápsulas, agulhas magnéticas, saída e microfones.

AUDIO LIVING

Agulhas magnéticas.

PIEZO S.A.

Microfones.

DINATECH

Produtos de medição e controle.

MOTORÁDIO

Voltímetros e outros.



**CENTRO SUL REPRESENTAÇÕES, COMÉRCIO,
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.**

Rua Parauna, 140 - Vila Barro - Guanulhos
Tel.: PABX 209-7244 - Telex: (011) 21709 CSRC

O RUÍDO EM ÁUDIO: SINTOMAS E REMÉDIOS



O ruído é um dos problemas que mais preocupam quem projeta ou monta equipamentos de áudio. Um amplificador, ou qualquer outro circuito, pode parecer perfeito no esquema, mas, quando formos montá-lo, poderemos ter imprevistos, como instabilidade, roncos e diversos outros tipos de ruído.

Este artigo pretende resolver alguns destes problemas.

Você deseja montar um amplificador e, para isso, escolhe um circuito em uma revista ou em um livro, preocupando-se em seguir atentamente as instruções do autor. Proteja cuidadosamente o circuito impresso e o monta. Perfeito! Entretanto, por alguma razão desconhecida, ela apresenta ruídos de todas as espécies possíveis. Teria o autor se enganado?

Na realidade, podem ter ocorrido problemas relativos à disposição dos componentes ou da fiação, à deficiência na filtragem ou inerentes aos componentes.

Um diagrama esquemático contém apenas componentes colocados intencionalmente e não os espúrios. Devemos lembrar que os fios e a caixa não são ideais, ou seja, não possuem resistência nula e, além disso, a fiação e a disposição dos componentes podem introduzir capacidades parasitas.

Estes componentes "fantasmas" podem ser eliminados antes do circuito ser transferido do projeto para o protótipo, se tomarmos certos cuidados.

Resistores Fantasmas

O circuito que mostramos na figura 1(A) é uma amplificador típico, da maneira que comumente aparece nas revistas eletrônicas. Os diversos pontos de terra

estão representados por um mesmo símbolo, não indicando exatamente onde devem ser ligados. O procedimento normal é considerar a caixa metálica do amplificador ou uma determinada trilha de circuito impresso como terra geral, e fazer aí todas as ligações. Se, no entanto, você seguir este procedimento, sem um critério mais cuidadoso, correrá o risco de ter seu amplificador transformado em um oscilador.

A razão para isto pode ser vista na parte (B) da figura. Nela colocamos os resistores "fantasmas", explicitamente representados por R1, R2, R3, R4. Suponha que cada um dos resistores tenham um valor aproximado de 2,5 miliohms (resistores espúrios possuem uma resistência muito baixa). Ao aplicarmos uma tensão de alimentação neste circuito, uma corrente fluirá através de R2 e do alto-falante, carregando o capacitor de acoplamento de saída e causando uma queda de tensão através de R2. Suponha, agora, que um pequeno pedaço de fio de cobre, representado por R1, faça a conexão entre o controle de volume e a terra (ponto A), no mesmo ponto onde o alto-falante é aterrado. Nestas condições, a entrada do amplificador "vê" a tensão indesejável que aparece entre os terminais de R2 como sinal de entrada.

Se a saída do amplificador estiver em fase com a sua entrada, ocorrerá uma realimentação positiva. Neste circuito, a realimentação é constituída unicamente por tensões CA, uma vez que o capacitor de acoplamento do alto-falante bloqueia a passagem de tensões contínuas.

Esta situação pode ser evitada, conectando-se os pontos A, B e C no mesmo ponto e, então, ao ponto E, como mostramos na figura 1(C), para que todos os sinais tenham a mesma referência. O alto-falante deve ser conectado ao polo negativo do capacitor de filtro, desta forma ligando o ponto D ao ponto E. Feito isso, a realimentação será removida do circuito.

Como regra geral, toda fiação que vai ser ligada à terra deve ser feita no ponto de menor impedância possível, ou seja no polo negativo do capacitor de filtro. Tenha em mente que o capacitor de filtro absorve um valor elevado de corrente, proveniente dos retificadores, mantêm esta carga por alguns instantes e a libera para minimizar as flutuações da alimentação do circuito. Desta forma a corrente entre a derivação central do transformador (ponto F) e o polo negativo do capacitor de filtro (ponto E) é formada por pulsos de 120 Hz, com amplitude bastante alta (cerca de cinco vezes a corrente que passa

Campos eletromagnéticos dos transformadores.

As radiações eletromagnéticas, provenientes de um transformador de potência, de ruído motor de gravador ou toca-discos, podem também criar problemas de ruído. Dispositivos eletromagnéticos podem produzir correntes de Foucault de 60 Hz, cujo campo magnético pode induzir tensões indesejadas em algum condutor que estiver muito próximo. Sendo metálico, um barramento de terra irá captar essas correntes de Foucault, que podem ser combinadas com o sinal. A providência a ser tomada é, obviamente, dispor os dispositivos eletromagnéticos o mais longe possível dos circuitos mais sensíveis.

Cabos blindados

Uma das causas mais comuns de ruídos de 60 Hz está mostrada na figura 3A: um cabo blindado, usado para transportar um sinal de um ponto a outro do circuito. Uma providência bastante boa a ser tomada (Figura B) é aterrar a malha do cabo blindado em um único ponto (A, na figura). Na configuração mostrada em A, um sinal de 60 Hz de alguns milivolts pode ser induzido na malha do cabo blindado por transformadores ou motores CA. Neste caso, a malha comporta-se como uma bobina de única espira, que induzirá estas mesmas tensões no condutor, causando ruído.

Linhas de alimentação

Os amplificadores operacionais, em geral, ignoram *ripple* e outras variações de tensão da fonte. Entretanto, amplificadores com circuitos integrados tendem a oscilar quando "vêm" uma indutância muito elevada entre seus terminais de alimentação. Uma vez que até mesmo um pequeno pedaço de fio com menos de 3 cm poderá ter, dependendo da disposi-

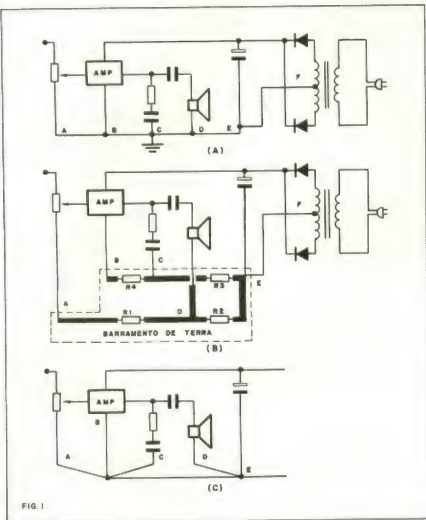


FIG. 1

através do alto-falante). Isto torna a corrente que passa por estes dois pontos a mais ruidosa. Portanto, é melhor evitar qualquer ligação de terra entre estes dois pontos.

Fontes de tensão bipolares.

Alguns operacionais de uso geral (como o 741), bastante disseminados, necessitam de fontes de alimentação bipolares, ou seja, com duas tensões de trabalho, uma positiva e uma negativa. No circuito mostrado na figura 2, a linha de terra não é a mesma da alimentação negativa. Esta é a principal vantagem da fonte de alimentação dupla: isolamento entre a carga e a alimentação negativa.

O sinal da entrada de áudio aparece entre os terminais de R1 e entra no operacional através de sua entrada não inversora (+). Nos operacionais, a malha de realimentação precisa fornecer ao ponto C uma tensão igual àquela que aparece no ponto A para assegurar que a diferença de potencial entre estes dois pontos seja zero. Se uma malha de terra produz uma

diferença de potencial entre os pontos B e D, o operacional "vê" entre esta tensão como parte de um sinal de entrada e produz uma tensão entre os terminais de R2, igual a $V_{BD} + V_{AB}$. Para remover qualquer problema criado por esta diferença de potencial, os pontos B e D devem ser ligados em um único ponto.

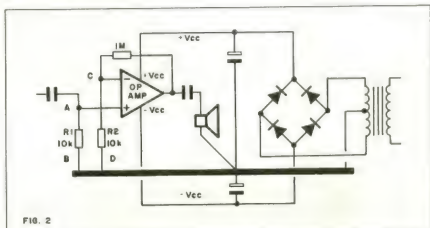


FIG. 2

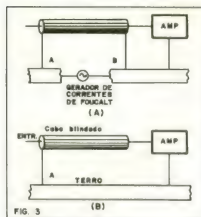


FIG. 3

ção, a indutância necessária para dar origem ao problema, é conveniente aterrar ambas as linhas de alimentação, positiva e negativa, por meio de capacitores de passagem de $0,1 \mu\text{F}$.

O ruído "motor de popa"

O "motor de popa" é resultante de uma regulação insuficiente da fonte de alimentação.

Quando um amplificador é conectado a uma fonte de alimentação com regulação insuficiente, ele drena uma certa corrente, suficiente para causar uma queda de tensão. Se a queda de tensão for muito grande, a tensão de corte da alimentação pode ser atingida e o amplificador pára de funcionar. Quando isso ocorre, o amplificador deixa de drenar corrente, a tensão sobe, o amplificador volta a funcionar e a drenar corrente, causando uma queda de tensão, reiniciando o ciclo, produzindo um ruído característico, semelhante a um motor de popa.

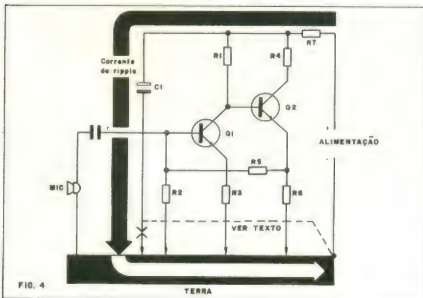


FIG. 4

A providência a ser tomada é fazer uma boa filtragem da alimentação do estágio de potência do amplificador. Além disso, este tipo de ruído pode ser provocado por oscilações ultra-sônicas ou de RF, já este tipo de oscilações pode drenar um valor elevado de corrente. Apesar de podermos evitar o ripple com capacitores eletrolíticos de valor superior a $5000 \mu\text{F}$, sua indutância interna não permite o aterramento de frequências com valores muito altos. Essas frequências podem ser evitadas usando-se um capacitor de valor bem menor ($0,01 \mu\text{F}$ por exemplo), em paralelo com o capacitor de filtro, ou em outros pontos de alimentação do circuito. O valor da capacitância não é muito importante, mas sim onde ela é colocada. Um capacitor de $1 \mu\text{F}$ em um único ponto é, muitas vezes, menos eficiente que dez capacitores de $0,1 \mu\text{F}$ espalhados em pontos estratégicos do circuito.

Desacoplamento

No amplificador para microfone mostrado na figura 4, o capacitor C1 e o resistor R7 formam uma rede de desacoplamento que pretende evitar ruídos provenientes da fonte de alimentação. Na realidade, se o circuito for ligado conforme está mostrado na figura, teremos o inverso: esta configuração irá introduzir um ruído de baixa frequência, de 120 Hz . Isso ocorre devido à baixa reatância que C1 oferece à esta frequência, criando a clássica situação de malha de terra. Além disso uma vez que R4 e R7 formam a carga do coletor do transistor Q2, é criado um elo de realimentação da saída de Q2, através de R2, à base de Q1, por meio da malha de terra, formando um oscilador. Para corrigir esta situação, devemos mudar a ligação do terminal negativo de C1 para um ponto mais próximo da fonte de ali-

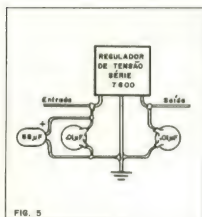


FIG. 5

mentação, usando um fio separado, se for necessário.

Reguladores de tensão

Reguladores integrados de tensão podem trazer problemas específicos ao circuito. A série 7800, em particular, é propensa a oscilações e exige cuidados especiais no aterramento de sinais espúrios por meio de capacitores. Além disso, estes componentes tendem a oscilar quando próximos de seu limite de corrente. Por isso, é importante não fazê-los trabalhar perto desse limite.

Na figura 5, mostramos um regulador de tensão desta série. Para um bom projeto, os capacitores de passagem foram colocados o mais próximos possível do componente e um capacitor de $68 \mu\text{F}$, de tântalo, foi conectado à entrada do mesmo. Em alguns casos, um capacitor de $0,001 \mu\text{F}$ deve ser conectado em paralelo com o capacitor de $0,1 \mu\text{F}$, a fim de que todas as altas frequências sejam realmente aterradas.

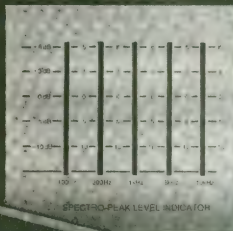
Oscilações provocadas por diodos

Se o circuito ainda tiver problemas com oscilações de alta frequência, já tentados todos os recursos, é possível que a origem destas oscilações sejam os diodos da fonte de alimentação.

Os retificadores de silício necessitam de aproximadamente $0,6 \text{ volts}$ para conduzir. Se uma senóide, livre de ruídos, for aplicada a um retificador, uma pequena distorção aparecerá em cada uma das passagens pelo valor zero, devido à tensão de condução do diodo. Esta distorção é rica em harmônicas, algumas em frequências audíveis, que podem prejudicar a qualidade do som ouvido no alto-falante, sem que se perceba sua origem. As harmônicas de ordem mais elevada podem ainda causar outros problemas indesejáveis.

Colocando-se um capacitor de $0,001 \mu\text{F}$ a $0,1 \mu\text{F}$, pode-se evitar esta distorção e os problemas dela decorrentes.

O VOCABULÁRIO ESSENCIAL PARA GRAVAÇÃO EM FITA MAGNÉTICA



Se você gosta de gravar suas fitas em casa e tem um daqueles tape-decks com o painel e o manual recheado de termos técnicos meio nebulosos, em inglês ou português, nada melhor que um pequeno dicionário para aclarar as idéias. Este glossário contém os principais termos que possam interessar aos audiófilos, nessa área, e que são utilizados em todos os modernos gravadores comerciais.

ALINHAMENTO

Relação geométrica entre os guias da fita, o entreferro do cabeçote e a fita. O alinhamento azimutal é o mais importante, pois exige a perfeita perpendicularidade entre entreferro do cabeçote e o sentido do fluxo da fita. Entre as características do desempenho dependentes do alinhamento azimutal, encontram-se: a resposta de alta frequência, a resposta de fase e a compatibilidade com fitas gravadas em outros equipamentos. Todos os cabeçotes de um gravador devem ser alinhados, especialmente os de gravação e reprodução, nos equipamentos de cabeçote tripla. Alguns gravadores cassetes têm esses dois

cabeçotes instalados lado a lado, no mesmo compartimento, diminuindo assim o problema de alinhamento.

ALMOFADA DE PRESSÃO

Pequena almofada feita de feltro, projetada para pressionar a fita e colocá-la em contato íntimo com o cabeçote. Embora poucos equipamentos modernos de gravação a rolo as tenham, elas são sempre usadas nos gravadores cassette, onde auxiliam na manutenção da resposta em altas frequências. Essas almofadas, quando usadas em gravadores de rolo, deverão ser mantidas limpas e substituídas quan-

do gastas.

ANRS

Sistema de redução de ruídos, desenvolvido pela JVC, que trabalha com sinais de alta frequência e nível alto, semelhante a um circuito Dolby B. Existe uma certa compatibilidade entre o ANRS e o Dolby B. O ANRS super, além das características operacionais do ANRS, efetua também a compressão de sinais de alta frequência e nível alto durante a gravação, e os expande durante a reprodução, para aumentar a faixa dinâmica de alta frequência e diminuir a distorção nessa parte do espectro.

CABEÇOTE

Eletroímã em forma de anel seccionado, defronte ao qual a fita é tracionada. Um cabeçote pode apagar uma gravação anterior, produzindo um campo magnético de variações rápidas, fazer uma gravação através da conversão de um sinal elétrico, em um campo magnético variável, que é detectado e retido pela fita, ou ainda reprodutir uma gravação, captando as impressões magnéticas na fita e as convertendo em sinais elétricos. O seccionamento no anel de um cabeçote é denominado entreferro, cujo comprimento e largura auxiliam na determinação da resposta de frequência e do ruído do sistema de reprodução.

CABEÇOTE TRIPLO

Gravador com cabeçote de apagamento, gravação e reprodução separados, ao invés do acoplamento das funções de gravação e reprodução em um único cabeçote. Um bom equipamento de três cabeçotes pode aprimorar as funções de gravação e reprodução. (Em alguns gravadores cassette, os dois cabeçotes são acondicionados num único compartimento.) A resposta de frequência de reprodução é melhorada quando existe um cabeçote específico para reprodução, pois seu entreferro é mais estreito, enquanto o cabeçote de gravação necessita de um entreferro mais largo. Um gravador de três cabeçotes oferece também a vantagem de monitoria fonte/fita. Veja ALINHAMENTO, CABEÇOTE.

CHIADO (hiss)

A forma mais patente de ruído em fita. O ouvido humano é mais sensível a ruídos compreendidos na faixa de 2000 a 8000 Hz, que é percebido como um chiado. Na realidade, é essa região de frequências que fornece ao ruído branco de banda larga (que contém todas as frequências audíveis) sua característica de chiado.

COERCIVIDADE

Campo magnético, medido em Oersted (Oe), necessário para reduzir ao nível zero a magnetização de um material saturado. A coercividade é proporcional à capacidade em altas frequências da fita, assim como dos níveis de gravação, polarização e apagamento exigidos pela fita.

COMPANSOR

Tipo de redutor de ruídos que comprime todo ou parte do sinal durante a gravação, e o expande de maneira complementar na reprodução. Em geral, esses "compansores", como o ANRS, o dbx e o Dolby B, devem ser usados tanto durante a gravação como na reprodução, caso contrário, o sinal poderá ser inaudível ou, no mínimo, apresentar agudos elevados. Anomalias no processo de gravação/reprodução (envolvendo irregularidades na resposta de frequência ou mudanças de nível), causará problemas entre as duas

metades do processo de compressão/expansão. Os efeitos, nesse caso, poderão ou não ser audíveis.

CONTROLE LÓGICO

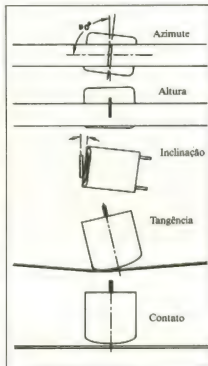
Tipo de transporte de fita com funções comutadas através de um circuito lógico digital, acionado pelas chaves do painel frontal, ou por um controle remoto. Teoricamente, o controle lógico impede uma série de comandos impróprios em um tape-deck, e é usado em equipamentos operados por solenóide.

CONTROLE POR LAÇO FECHADO

Sistema de transporte de fita que tem o objetivo de controlar a parte em contato com os cabeçotes e isolar a fita dos eixos centrais e dos carretéis. Existem várias estruturas de laço fechado usadas em gravadores de rolo; porém, o mecanismo de controle com eixo de tração duplo é o mais popular para fitas cassette e de rolo.

dbx

Refere-se a uma série de dispositivos destinados ao melhoramento da faixa dinâmica, ou a sistemas "compansor" complementares, desenvolvidos pela dbx Inc. O sistema de "compansão" converte toda variação de 2 db no nível do sinal de entrada em uma variação de 1db, aplicada ao gravador. Durante a reprodução ocorre o processo inverso: cada variação de 1db é convertida em uma de 2 db na saída do dbx. O sistema dbx pode fornecer até 30db de redução de ruído em toda a faixa de áudio.



DECIBEL (dB)

Relação entre duas quantidades, expressa em termos logarítmicos. O número de decibéis entre a tensão A e B, por exemplo, é igual a 20 vezes o logaritmo de A dividido por B.

DIN (Deutsch Industrie Normenausschuss)

Conjunto de normas e especificações promulgadas pelo fabricante alemão, cobrindo todos os assuntos relativos a áudio, tais como conectores, ponderação de frequências, técnicas de mensuração, e especificações. Similar à ASA (American Standards Association).

DIÓXIDO DE CROMO (CrO₂)

Um material magnético de alta-coercividade, cujas partículas são usadas em fitas magnéticas. A alta coercividade do dióxido de cromo possibilita uma maior saída nas frequências altas e velocidades baixas da fita, em relação às fitas de óxido de ferro. As fitas de cromo não apresentam características mais abrasivas que as demais e, portanto, não desgastam os cabeçotes mais rapidamente que outras fitas.

DISTORÇÃO HARMÔNICA

Distorção na qual harmônicos espúrios (múltiplos aritméticos das frequências originais de entrada) aparecem na saída. Ela é geralmente expressa como uma porcentagem do sinal de saída, sendo abreviada, em inglês, HD ou THD (distorção harmônica total). A distorção harmônica em gravação varia com a polarização e especialmente com os níveis de gravação.

DOLBY B

Sistema complementar de redução de ruído, projetado para diminuir o chiado na fita (e no FM). Um circuito Dolby B eleva sinais de alta frequência e baixo nível, durante a gravação, e os reduz juntamente com o ruído acrescentado à fita, de maneira complementar durante a reprodução. O ruído acima de 5 kHz pode ser reduzido até 10 dB com o sistema Dolby B. Ele é atualmente empregado amplamente em equipamentos cassette.

DOPAGEM COM COBALTO

Combinação de óxido de ferro e cobalto, utilizado nas fitas, na parte magneticamente ativa do revestimento, a fim de melhorar o nível máximo de saída em frequências baixas e altas.

EIXO DE TRAÇÃO

Eixo que traciona a fita numa velocidade constante, juntamente com o rolete de pressão. Sua velocidade de rotação e seu diâmetro determinam a velocidade da fita. Alguns equipamentos profissionais mais sofisticados não usam o rolete de

pressão; ao invés disso, adotam um eixo de tração servo-controlado, com diâmetro grande, e um mecanismo de acionamento do carretel.

EIXO DE TRACÇÃO DUPLO

Sistema pelo qual a fita é tracionada por dois conjuntos de eixo tracionador/rolete de pressão, um de cada lado do cabeçote. Este mecanismo isola o movimento e a tensão da fita nos cabeçotes contra qualquer irregularidade no avanço ou retrocesso dos rolos.

EQUALIZAÇÃO

O processo de amplificação ou atenuação seletiva de certas frequências ou faixas de frequências num sistema de gravação, de modo a fornecer uma resposta de frequência completa e plana, uma minimização do ruído ou a criação de um efeito especial. A equalização é feita em gravadores à fita pelas duas primeiras razões. Os gravadores cassete de melhor qualidade apresentam opções de equalização, a fim de se obter o melhor desempenho dos vários tipos de fita. As equalizações de reprodução em cassete (70µs para cromo e 120µs para ferro), juntamente com as reproduções para rolo (NAB, CCIR), têm sido padronizadas, para garantir a compatibilidade de gravação entre equipamentos.

FAIXA DINÂMICA

A faixa, em decibéis (dB), entre o nível máximo de saída sem distorção e o nível de ruído, num sistema de gravação. O grau de distorção deste nível máximo de saída depende das especificações pesquisadas, pois sua interpretação pode variar e, conforme o caso, poderá corresponder ao nível máximo de operação ou, então, ao nível de saturação. A faixa dinâmica varia com a frequência. A faixa dinâmica de um programa é toda a faixa de variação do seu volume. Veja RUIÍDO, PONDERAÇÃO, DECIBEL.

FÉRRICO

Composto original das fitas comercializadas em várias versões, baseado em partículas magnéticas de óxido férrico gama (γ Fe_2O_3). Veja DOPAGEM COM COBALTO.

FERRITE

Família de materiais não metálicos, semelhantes à cerâmica, geralmente feitos a partir de óxido de ferro em combinação com outros óxidos. As propriedades magnéticas dos ferrites e sua excepcional dureza torna-os próprios para cabeçotes magnéticos.

FERRO-CROMO

Tipo de fita com uma camada de partículas de ferro debaixo de uma fina camada de partículas de dióxido de cromo. Entre

as vantagens apresentada por esta fita, temos uma maior margem de segurança em baixas e altas frequências, em relação às fitas compostas de óxido de cromo padrão.

FILTRO MULTIPLEX (MPX)

Filtro projetado para reduzir ou eliminar o tom piloto estéreo de 19kHz, presente em todas as estações FM estéreo. Este tom piloto, geralmente filtrado por sintonizadores e receptores, deve ser eliminado, ao se utilizar o circuito Dolby B, para se gravar uma transmissão FM estéreo. Caso contrário, o Dolby confundirá o tom por um sinal de áudio de alta frequência, resultando, assim, num desempenho imperfeito. A maior parte dos bons sintonizadores e receptores possuem filtros apropriados de 19kHz já incorporados. Para aqueles que não os possuem, o uso de filtros MPX em gravadores cassete é necessário para uma boa gravação de programas transmitidos.

FITA DE METAL

Fita na qual a porção magneticamente ativa do revestimento é composta por partículas de ferro, ao invés de óxido de ferro ou dióxido de cromo. A fita metalizada apresenta uma alta coercividade e retentividade, o que melhora o desempenho em altas frequências. A gravação em fitas de metal necessita de circuitos e cabeçotes especiais.

FLUTUAÇÃO (WOW)

Variação lenta e periódica da velocidade da fita, resultando em mudanças lentas no volume de reprodução. Ela pode surgir no transporte, ou devido à própria fita, devido à tensão irregular nos rolos ou carretéis, ao atrito contra os rolos ou contra a caixa do cassete, e a fitas de baixa

qualidade, mal fabricadas ou danificadas. Uma flutuação rápida é chamada de tremulação.

IMPRESSÃO REFLETIDA

A transferência indesejável de sinais gravados de uma camada de fita para outra ou outras camadas adjacentes. No pior dos casos, a impressão refletida causará ecos atrasados e adiantados (pré-ecos). A impressão refletida depende da espessura da fita e de suas propriedades magnéticas, do nível de gravação e das condições de armazenagem da fita. Para minimizar a impressão refletida, use fitas com a maior espessura possível, mantenha os níveis de gravação, e armazene a fita totalmente enrolada em um dos lados, sob condições de temperatura e umidade estáveis.

INTERRUPÇÃO (drop-out)

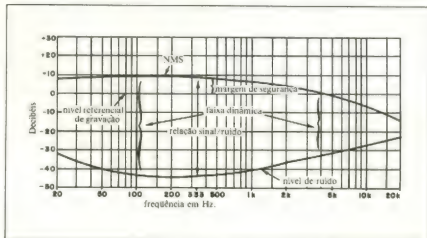
Queda momentânea no nível do sinal, causada pela perda do contato entre cabeçote e fita. Os problemas de drop-out podem ser minimizados pela escolha de uma fita de alta qualidade, pela limpeza regular do gravador e pela proteção da fita e do gravador contra manuseio indevido, poeira, sujeira e impressões digitais.

MARGEM DE SEGURANÇA (headroom)

Faixa entre o nível de referência para gravação e o nível máximo de saída permitível numa frequência específica ou numa faixa de frequências. Veja RUIÍDO, PONDERAÇÃO, FAIXA DINÂMICA, RAZÃO SINAL/RUIÍDO.

MEDIDOR DE NÍVEL

Medidor usado para mostrar os níveis dos sinais de áudio, em decibéis, em relação a um referencial fixo de 0 dB. Um medidor de nível "real", raramente encontrado em equipamentos comerciais de áudio,



O gráfico mostra a faixa dinâmica de um gravador cassete comum, sem redução de ruído. A relação sinal/ruído corresponde ao espaço entre a curva superior e a média ponderada da curva inferior, numa frequência específica, aqui de 333Hz.

apresenta características elétricas e mecânicas que possibilitam ao profissional analisar os níveis de sinal, independentemente dos equipamentos acoplados.

MONITORIA FONTE/FITA

Característica de alguns gravadores de fita, que permite ouvir e comutar de um sinal aplicado ao gravador para outro que acabou de ser gravado na fita (como o fornecido pelos amplificadores do cabeçote de reprodução). A monitoria fonte/fita só é possível com equipamentos de cabeçote triplo.

NÍVEL MÁXIMO DE OPERAÇÃO OU NÍVEL MÁXIMO DE GRAVAÇÃO

Nível de magnetização de uma fita, que tem como resultado um nível específico de distorção. O NMG varia com o nível de polarização aplicado e a frequência; assim, quando o NMG em 1000Hz se eleva, o NMG em 10000Hz cai.

NÍVEL MÁXIMO DE SAÍDA

O nível de reprodução, produzido por uma fita, após a saturação da mesma com um sinal (normalmente, de 333Hz). Em outras frequências, o nível máximo de saída é o ponto onde um aumento no nível de gravação produz uma queda no nível de reprodução (resultado de um fenômeno conhecido como auto-apagamento).

POLARIZAÇÃO

Um sinal ultra-sônico de frequência e nível constantes, enviado ao cabeçote de gravação com o sinal de áudio. O sinal de polarização é aplicado à fita para reduzir o ruído e a distorção que iria, de outra forma, ser gerado pelo processo de gravação. O nível correto de gravação é crucial para a otimização do desempenho, e se baseia no compromisso entre um nível muito elevado de polarização, que produz uma resposta atenuada em altas frequências e uma polarização muito baixa, que reduz a razão sinal/ruído e aumenta a distorção.

PONDERAÇÃO

Determinação de níveis de importância a certas medidas, de modo a levar em consideração a sensibilidade do ouvido humano em relação à frequência, sonoridade e distribuição de energia. Por exemplo, a ponderação A, normalmente usada em medidas de sinal/ruído, dá menos importância às frequências baixas, devido à baixa sensibilidade do ouvido humano aos ruídos de baixa frequência.

RELAÇÃO SINAL/RUÍDO (S/R)

A razão, expressa em decibéis, entre um sinal, numa frequência de referência e nível de saída especificados, e o ruído de

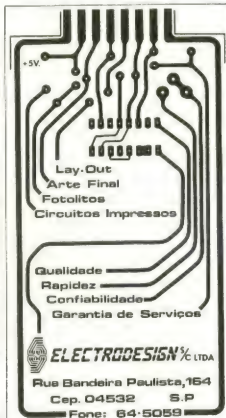
saída. A relação sinal/ruído varia com a frequência e está sujeita a muitos métodos de medida. Veja RUÍDO, PONDERAÇÃO, FAIXA DINÂMICA, MARGEM DE SEGURANÇA, DECIBEL.

RESPOSTA DE FREQUÊNCIA

Indicação da capacidade do gravador de reproduzir todas as frequências de áudio aplicadas a ele, sem alteração do balanceamento original entre elas. Uma resposta perfeita de frequência varreria uma faixa de pelo menos 20 a 20 mil Hz (os limites convencionais da audição humana) com um desvio de ± 0 dB. A resposta de frequência na gravação/reprodução de um gravador varia de acordo com o nível de gravação, quando o nível total de gravação aumenta, a resposta em alta frequência diminui. Ao comparar as especificações de gravação/reprodução, certifique-se que os níveis de gravação sejam iguais.

RETENTIVIDADE

Magnetização máxima que permanecerá após a saturação de um material magnético. O nível máximo de saída para baixas frequências é diretamente proporcional à retentividade. Sua unidade de medida é o Gauss.



RMS (root-mean-square)

Método matemático para se encontrar a média de um sinal CA, como, por exemplo, de áudio. O RMS é usado em medidas de FLUTUAÇÃO, TREMULAÇÃO, RUÍDO e potência de amplificadores, indicando a energia do sinal. Um medidor de leitura RMS responderá a um transiente mais rapidamente que um medidor de leitura média, porém, mais vagorosamente que um medidor de leitura de pico.

ROLO DE ALIMENTAÇÃO

O carretel de onde a fita é deslocada durante a gravação e reprodução. Também conhecido como carretel de alimentação.

RUÍDO

Sinais elétricos indesejáveis de natureza matemática aleatória. Há muitos tipos de ruído na gravação em fita, muitos dos quais soam como chiado. O ruído é introduzido na fita quando ela passa pela POLARIZAÇÃO e apaga campos do gravador, e pelo próprio sinal, durante o processo de gravação (ruído de modulação). O ruído de fita pode ser minimizado pela escolha da fita, pelo ajuste cuidadoso dos níveis de polarização e gravação e pela limpeza e desmagnetização regulares.

SATURAÇÃO

Sobrecarga magnética. A saturação acontece quando um material saturado é magnetizado até seu limite e nenhum aumento na força magnetizante resulta em acréscimo da intensidade magnética do material. Em gravações analógicas de áudio, os dois cabeçotes e a fita podem saturar ao trabalhar com níveis elevados de gravação, com uma distorção resultante muito elevada.

SENDUST

Liga de ferro, alumínio e silício. Sua grande dureza e suas propriedades especiais magnéticas a tornam útil como matéria-prima em cabeçotes.

SERVO-CONTROLADO

Método de regularizar a velocidade do eixo de tração e/ou da tensão de rolete. Quando o eixo gira, é gerado uma tensão ou uma frequência proporcional à sua velocidade. A tensão ou a frequência é confrontada com a tensão ou frequência de referência, e a diferença, usada para acelerar ou desacelerar o motor. Quando a tensão ou a frequência gerada pelo eixo de tração coincide com a referência, a diferença do sinal vai a zero e a velocidade do motor é estabilizada. Todo esse processo comparativo é chamado de laço servo-controlado.

SISTEMA DE REDUÇÃO DE RUÍDO

Circuito eletrônico que tenta reduzir o ni-

vel de ruído, sem alteração no conteúdo musical. Existem dois tipos básicos de sistemas redutores de ruído: "COMPAN-SORES" (sistemas complementares de gravação/reprodução) e sistemas unidirecionais (somente na reprodução). Um "compansor" é usado para redução do ruído, durante o ciclo de gravação/reprodução, enquanto o sistema simples, para a eliminação de ruído do material já gravado.

SOLENOÍDE

Eletroímã de núcleo móvel. Quando a bobina é energizada, o núcleo se move, proporcionando uma ação mecânica, que é usada para controlar o transporte da fita.

TRANSPORTE

Parte mecânica de um gravador de fita, responsável pelo movimento da fita pelos cabeçotes, sem variação na velocidade e alinhamento. Os controles de transporte, tais como rebobinagem, reprodução e avanço rápido, são mecânicos ou eletrônicos. Em geral, a economia obtida por um transporte controlado mecanicamente é ultrapassada pela simplificação do projeto mecânico e pelo aumento da confiabilidade daqueles controlados por solenoide e eletronicamente.

TRANSPORTE BIMOTOR

Transporte no qual um só motor controla o(s) eixo(s) de tração e um outro, os rolos de fita. Este arranjo geralmente é usado em gravadores cassete.

TRANSPORTE TRIMOTOR

Um transporte similar ao bimotor, mas que utiliza motores separados para cada rolo ou carretel. Isto simplifica o projeto mecânico e permite um controle melhor da tensão da fita. Veja CONTROLE DE LAÇO FECHADO, EIXO DE TRAÇÃO DUPLA.

TREMULAÇÃO (flutter)

Variações rápidas e periódicas na velocidade da fita, causando mudanças rápidas na tonalidade e no volume. A tremulação e a flutuação (*WOW*) são, às vezes, medidas utilizando-se métodos diferentes, dependendo do fabricante.

TREMULAÇÃO POR ATRITO

Vibração numa fita estirada causada pela fricção contra os cabeçotes, almofadas de pressão, guias da fita e outros objetos. A tremulação por atrito tem características audíveis similares àquelas de ruído de modulação; ambas prejudicam a qualidade do som. Muitos gravadores têm filtros para eliminação da tremulação por atrito; geralmente, não passam de um rolete que entre em contato com a fita, amortecendo as vibrações.

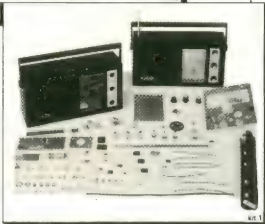


Escolas Internacionais

curso de qualificação profissional

Eletrônica, Rádio, Televisão: P.B. e a cores, FM, Som Estéreo, Transistores.

Cursos rápidos, fáceis, eminentemente práticos, preparados pelos mais conceituados engenheiros de indústrias internacionais de grande porte.



- O curso que lhe interessa precisa de uma boa garantia!

As ESCOLAS INTERNACIONAIS, pioneiras em cursos por correspondência em todo o mundo desde 1891, investem permanentemente em novos métodos e técnicas, mantendo cursos 100% atualizados e vinculados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia modernas. Por isso garantem a formação de profissionais competentes e altamente remunerados.

- Não espere o amanhã. Venha beneficiar-se já destas e outras vantagens exclusivas que estão à sua disposição. Junte-se aos milhares de técnicos bem sucedidos que estudaram nas ESCOLAS INTERNACIONAIS.
- Adquira a confiança e a certeza de um futuro promissor, solicitando GRÁTIS catálogo completo ilustrado. Preencha o cupom anexo e remeta-o ainda hoje às ESCOLAS INTERNACIONAIS.

A teoria é acompanhada de 4 kits completos, para desenvolver a parte prática:

kit 1 - Rádio transistorizado TRP-77

kit 2 - Conjunto básico de eletrônica, com 10 experiências

kit 3 - Ferramentas

kit 4 - 1 Multitest

CATÁLOGOS GRÁTIS

ESCOLAS INTERNACIONAIS
Largo São Bento, 64 - 15º andar
Caixa Postal 6997 - CEP 01.000
São Paulo - SP

ESTE É PARA
VOCÊ

ESCOLAS INTERNACIONAIS
Largo São Bento, 64 - 15º andar
Caixa Postal 6997 - CEP 01.000
São Paulo - SP

Queiram enviar-me grátis seu catálogo completo e ilustrado, sobre **ELETRÔNICA, RÁDIO E TV.**

Nome: _____
Endereço: _____ n.º _____
Bairro: _____ CEP _____
Cidade: _____ Estado: _____

ESTE É PARA
SEU AMIGO

ESCOLAS INTERNACIONAIS
Largo São Bento, 64 - 15º andar
Caixa Postal 6997 - CEP 01.000
São Paulo - SP

Queiram enviar-me grátis seu catálogo completo e ilustrado, sobre **ELETRÔNICA, RÁDIO E TV.**

Nome: _____
Endereço: _____ n.º _____
Bairro: _____ CEP _____
Cidade: _____ Estado: _____



Sele-Tronix

Completa linha de "KITS",
COMPONENTES e EQUIPAMENTOS.



REPRESENTANTES

Filcres - Kits N. Eletrônica
Superkit - Kits em geral
Dialkit - Kits em geral



REVENDEDORES

exclusivos, no
Rio de Janeiro,
de toda a linha TEXAS
de componentes.



REPRESENTANTES

exclusivos, no
Rio de Janeiro, de toda
a linha TRIO-KENWOOD
de equipamentos.

Sele-Tronix Ltda.

Rua República do Líbano, 25-A — Centro
Fones: 252-2640 e 252-5334 — Rio de Janeiro

A verdadeira análise de amplificadores por onda quadrada

Com apenas 3 frequências da faixa de áudio, é possível fazer uma primeira avaliação de qualidade de um amplificador, com uma técnica bastante prática, mas ainda não abordada com profundidade suficiente pela imprensa técnica.

Este artigo procura, então, reabilitar a análise por onda quadrada, fornecendo maiores detalhes sobre o processo, inclusive a conexão entre o osciloscópio e o amplificador.

Todos os que gostam de montar seu próprio sistema de alta fidelidade, módulo por módulo, ou que confeccionam e dão manutenção a sistemas de outros, seja por trabalho, *hobby* ou "bico", sentem a necessidade de um processo rápido e eficiente para avaliar o comportamento dos amplificadores em toda a faixa de resposta, mas principalmente nos extremos dessa faixa.

O processo mais evidente consiste em se aplicar uma série de senóides ao aparelho, dentro da gama dos 20 aos 20 mil hertz, e examinar ao osciloscópio o resultado, isto é, aquilo que o amplificador fornece em sua saída. Essa técnica, apesar de ótima visualmente, está longe de ser prática, especialmente quando são vários os aparelhos para analisar.

Para examinar a resposta de um amplificador a porções inteiras da gama de frequências, e com o auxílio de um único sinal, nada melhor que a técnica de análise por onda quadrada. Essa técnica já chegou a ser abordada em outro artigo nosso ("O gerador da onda quadrada perfeita", NE n° 29, pág. 16); nesta nova abordagem pretendemos esgotar realmente o

assunto, fornecendo vários detalhes e dicas que foram apenas ligeiramente expostos naquela ocasião. Por outro lado, o gerador de sinais sugerido naquele artigo continua valendo perfeitamente como auxiliar neste tipo de análise.

Ondas senoidais \times quadradas

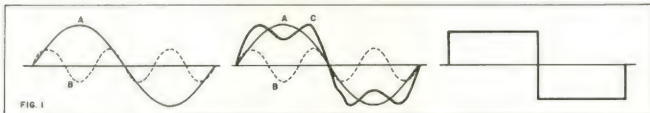
Sabemos todos que um amplificador, na prática, quase nunca trabalha com aquelas formas de onda ideais de laboratório e, ainda por cima, com uma frequência por vez. Na verdade, ele tem que lidar com sinais bastante complexos, resultado da combinação de várias frequências. Qualquer sinal complexo, porém, de acordo com o que nos explica a série de Fourier (cuja teoria pode ser vista na seção *Engenharia* desta mesma edição), pode ser decomposto num conjunto de senóides, que são as chamadas **harmônicas**.

E o mesmo ocorre com a onda quadrada; ela é simplesmente um tipo especial de sinal complexo, formado apenas pelas harmônicas e sub-harmônicas ímpares. Na figura 1 podemos ver um exemplo do que foi dito: a frequência fundamental foi somada à 3ª harmônica, dando ori-

gem a uma terceira forma de onda, que já começa a tomar a forma de uma onda quadrada. Para se obter uma onda próxima do ideal, com os cantos bem vivos, são necessários várias harmônicas e sub-harmônicas, cada uma com sua amplitude bem determinada. Quanto mais perfeita a onda quadrada aplicada ao amplificador, tanto mais confiabilidade teremos na análise da forma de onda de saída.

Graças a essa riqueza de harmônicas de onda quadrada, podemos avaliar o desempenho de qualquer amplificador, mesmo os de alta fidelidade, com apenas 3 frequências fundamentais: 100 Hz, 1000 Hz e 5000 Hz. Assim, as harmônicas desses três sinais encaregam-se de cobrir desde os 10 Hz até os 250 kHz. Com as senóides, além de aplicar somente uma frequência por vez, o que está muito longe da realidade, teríamos que realizar o teste em inúmeras etapas, até cobrir todo o espectro.

A onda senoidal, por outro lado, continua sendo útil na localização de distorções em frequências individuais, como no caso da distorção harmônica, por exemplo. Assim, a onda quadrada teria a fun-



Eis uma onda senoidal pura, cuja frequência é a fundamental, juntamente com sua 3ª harmônica, de amplitude menor.

A soma de ambas resulta nesta terceira curva, cujos contornos já lembram a onda quadrada.

A onda quadrada final, de cantos vivos, é obtida através da combinação da senóide fundamental com pelo menos uma centena de harmônicas ímpares.

ção de nos "endereçar" rapidamente aos focos de distorção, enquanto a senóide fornecerá uma visão mais específica de cada ponto do espectro.

Lembre-se, porém, que a análise por senóides, por trabalhar com frequências isoladas, não pode nos apresentar dados sobre outros tipos de distorção comuns em áudio, como a de intermodulação, por exemplo. Desse modo, trabalhando com as duas técnicas de forma complementar, podemos até mesmo individualizar os focos de distorção harmônica daqueles de inter-modulação.

Não esqueça, também, que estamos tratando de meios rápidos de localização de problemas, mais para qualitativos que quantitativos; são processos visuais, que nos indicam *onde* está, mas não *quanto* temos de distorção. Por isso, devem ser sempre acompanhados de medições, feitas por instrumentos adequados.

Além de indicar pontos de distorção, a análise por onda quadrada tem outras utilidades, como, por exemplo, revelar distúrbios localizados, inversões de fase do sinal e instabilidades, que serão fatalmente denunciados pelo osciloscópio.

Os "macetes" da técnica

A primeira coisa a saber, quando nos propomos a analisar um amplificador por ondas quadradas, são os efeitos provocados na "anatomia" da onda pelas não linearidades do aparelho. Isto está ilustrado rapidamente na figura 2: os "cantos" à esquerda correspondem à região dos agudos, a parte central, ou patamar, aos médios, e os "cantos" da direita, aos graves. Dessa forma, qualquer atenuação ou irregularidade em uma dessas áreas será denunciada pela deformação do ponto correspondente da onda.

Os três casos mais simples de distorção aparecem na figura 3, apresentando atenuação dos graves, agudos e médios, res-

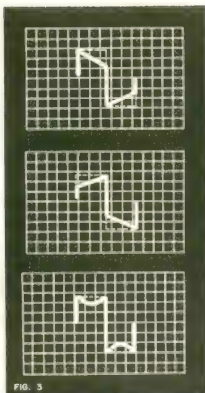


FIG. 3

nuação dos graves, agudos e médios, respectivamente. São casos simples, porque o amplificador apresenta problemas em apenas uma das áreas de cada vez, o que raramente acontece na prática. Cada um deles, porém, denuncia uma série de problemas de circuito, que todo bom projetista ou técnico conhece; a atenuação dos graves, por exemplo, pode ser o resultado de capacitores de acoplamento de valor inferior ao necessário, enquanto a deficiência de médios pode significar uma realimentação mal calculada.

Este sinal, na saída de um amplificador, significa atenuação dos graves.

Este outro, ao contrário, é sinal de atenuação dos agudos.

E este, atenuação das frequências médias.

A partir da figura 4 começam a surgir casos mais práticos. O primeiro exemplo ilustra um problema sério de atenuação de agudos e médios ao mesmo tempo, mas com resposta normal nos graves. Já o segundo exemplo demonstra uma drástica redução dos agudos, a ponto de transformar a onda quadrada num dente-de-serra, praticamente.

O aparecimento de transientes ou oscilações espúrias está ilustrado na figura 5, respectivamente na região dos agudos e dos graves.

O amplificador poderá fornecer, também combinações dos 3 casos anteriores. Este, por exemplo, pode ser interpretado como presença de distorção nos agudos e médios simultaneamente.

Já este denuncia uma atenuação drástica das frequências altas.

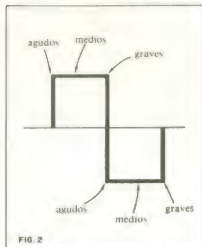


FIG. 2

Cada uma das partes de uma onda quadrada denuncia problemas (ou a ausência deles) numa região do espectro de frequências.

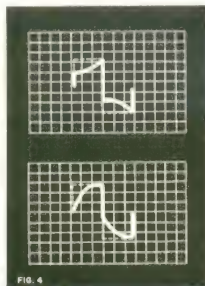


FIG. 4

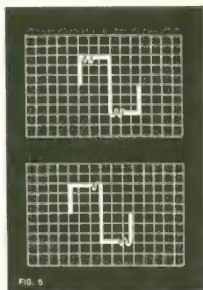


FIG. 5

Na verdade, em testes práticos apenas a frequência de 1000 Hz é suficiente para nos dizer se um determinado amplificador pertence à classe da alta fidelidade ou não. As outras duas frequências, localizadas nos extremos da faixa de áudio (testamos falando de harmônicas, lembre-se), servem mais para se observar o comportamento do aparelho nos seus limites de operação. Isto porque, por melhor que seja um amplificador, sempre apresentará alguma distorção os testes de 100 Hz e 5000 Hz, conforme nos ilustra a figura 6. Um equipamento que responda de forma quase linear entre 20 Hz e 25 kHz deverá, como regra geral, apresentar uma onda perfeitamente quadrada em sua saída, a exemplo do primeiro quadro dessa figura.

Osciloscópio e amplificador: uma união que requer cuidado

Para que o teste da onda quadrada saia a contento, não basta providenciar um osciloscópio de precisão, que forneça um sinal quase perfeito; é preciso, também, tomar algumas precauções com a conexão entre amplificador e osciloscópio, a fim de evitar inadequações de impedância entre ambos e captação de interferências pelos cabos de ligação.

Para evitar esses inconvenientes, o melhor é preparar uma ponta de prova especialmente para o teste, totalmente blindada, e acoplada a um cabo também blindado, de comprimento nunca superior a meio metro. O esquema de sonda se especial pode ser visto na figura 7.

Como se pode ver, apesar de "especial", a ponta não exige componentes críticos ou de difícil obtenção: um resistor de 2,2 a 10 M Ω , um capacitor ajustável de 40 pF (que pode ser daqueles antigos, de mica, para rádio) e um cabo

Caso o amplificador apresente transientes espúrios na região dos agudos, o osciloscópio mostrará uma onda semelhante a esta.

Se o problema ocorrer na região dos graves, a figura sairá desta forma.

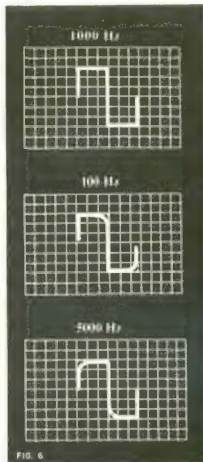


FIG. 6

Bastam 3 frequências de onda quadrada para se analisar a resposta de um amplificador em todo o espectro de áudio: 100 Hz, 1 kHz e 5 kHz. Na primeira e na última, mesmo os bons amplificadores irão apresentar deformações na forma de onda, devido ao alcance das harmônicas. Com o sinal de 1000 Hz, porém, o amplificador deve apresentar uma saída impecável.

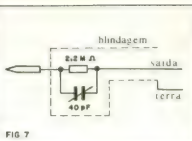


FIG. 7

I ligação básica para se acoplar um osciloscópio ao amplificador, evitando deformações indesejáveis do sinal.

blindado. É claro que a sonda também contribui para atenuar o sinal do amplificador, mas os osciloscópios atuais dispõem de sensibilidade suficiente para aceitá-lo e apresentá-lo na tela.

Uma vez montada a ponta de prova para áudio, talvez seja preciso calibrá-la, o que é muito simples: basta aplicar a ponta diretamente à saída do gerador de onda quadrada e ajustar o capacitor de compensação, até que a tela se tenha o sinal mais perfeito possível. Feito isto, a sonda pode até ser lacrada, pois dispensa qualquer retoque futuro. E é só por mãos à obra, e tirar o máximo proveito desse útil método de avaliação de amplificadores.

OFERTA SENSACIONAL



MALETA DE FERRAMENTAS PARA ELETRÔNICA MODERNA

MODELO MF-E1

APENAS

Cr\$ 4.900,00

Válido até 15-12-82

Venda também pelo reembolso postal. Preencha o cupom abaixo.

Alicates de corte - Alicates de bico - Ferro de soldar - Sugador de solda - Tubinho de solda - Chave de bicos 1/4" 5 chaves de fenda - 2 chaves Phillips - Maleta c/ fecho

A venda na FEKTEL - CENTRO ELETRÔNICO LTDA.
Rua Guianazes, 416 - 1º and. Centro - São Paulo - SP
Cap 01204 - Fone: 221-1728
Aberto até às 18:00hs - inclusive aos sábados

Para saber mais detalhes sobre esta oferta especial, preencha este cupom e envie para: Sim, desejo receber a Maleta de Ferramentas MF-E1 pelo reembolso postal, pela qual pagarei Cr\$ 4.900,00 e mais despesas de embalagem e postagem, assim que receber a mesma.

Nome _____

Nome do responsável _____
em caso de ser menor

Endereço _____

Beiro _____ CEP _____

Cidade _____ Est. _____

Ferro de soldar enc. ☐ 110 volts ou ☐ 220 volts



L.F. INDÚSTRIA E COMÉRCIO
DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.



DISTRIBUIDOR
AUTORIZADO

TEXAS INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS DO BRASIL LTDA.

- CIRCUITOS INTEGRADOS TTL
- MEMÓRIA
- CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES
- TRANSISTORES DE POTÊNCIA



TO-66 (PLÁSTICO)



3 PINOS (TO-220)



TO-3 (PLÁSTICO)



16 PINOS



24 PINOS
(CERÂMICO)



28 PINOS

SEMIKRON



- TIRISTORES
- PONTES DE SILÍCIO
- DIODOS RETIFICADORES

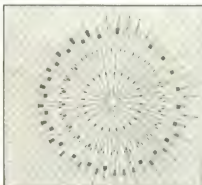


FAIRCHILD

SEMICONDUCTORES LTDA

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

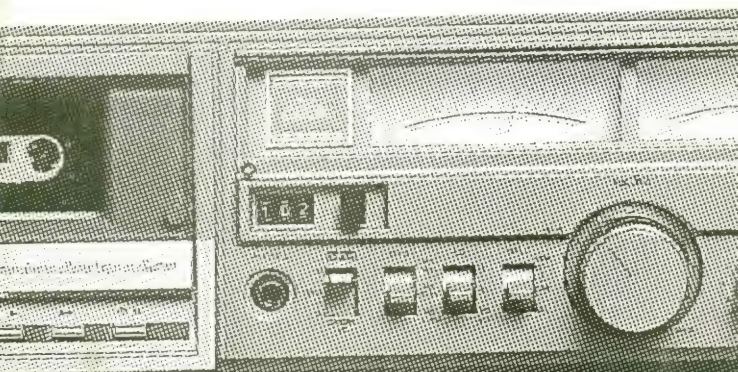
- DIODOS DE SINAL
- RETIFICADORES
- RETIFICADORES RÁPIDOS
- DIODOS ZENER DE 1/2 e 1 W LINHA COMPLETA
- TRANSISTOR DE PEQUENO SINAL
- TRANSISTOR DE ALTA TENSÃO PLÁSTICO



Av. Ipiranga, 1.100 - 8º andar - CEP 01040 - FONE: 229-9644 (tronco)
Telex: 11.31056 - São Paulo - SP - Brasil

GUIA DE ALTA FIDELIDADE

uma vitrina
do mercado
brasileiro
de áudio



PRÉ-AMPLIFICADORES

marca	modelo	sensib. (mV)/ imped. (k Ω)	dist. harm. (%)	dist. p/ intermod. (%)	resp. em freq. (Hz/kHz)	relação S/R(dB)	notas
Cygnus	CP800	tono: 2,2/47 sint., aux. e fita: 150/47	< 0,05	< 0,05	0,5/50(-3 dB)	98	controle loudness; filtro sub-sônico; redução dinâmica de ruídos
Micrologie	MX-1	linha: 220/15 fona: 3,4/47 fita: 220 muc.: 2,3/10	0,05	0,1	20/20(+0,5 dB)	90	mixer de 3 canais incorporado; pré-equalizador dos microfones
Polyvox	CM5000		0,09		10/40(+1 dB)		gerador de áudio incorporado; VU analógico

AMPLIFICADORES DE POTÊNCIA

marca	modelo	W _{rms} (p/canal)	sensib. (mV)/ imped. (k Ω)	dist. harm. (%)	dist. p/ intermod. (%)	resp. em freq. (Hz/kHz)	relação S/R(dB)	notas
Cygnus	MA800	220(40) 150(80)	1,5/47	0,05	0,05	0,5/50(-3 dB) 20/20(potência)	98	compatível com CP800; controlado a p.p.
Gramini	A-400	200(1HF)	250/50	0,01	0,01	10/25(-1 dB)	110	acoplamento direto
Gramini	A-600	300(1HF)	250/50	0,01	0,01	10/25(-1 dB)	110	acoplamento direto; VU duplo c/ LEDs
Micrologie	Power 250	250(40) 200(80)	500/10	0,03	0,05	5/210(-3 dB)	100	transistores ultra-rápidos; fonte c/ trafo toroidal
Polyvox	PM 5000	320(1HF)		0,1		10/80(-3 dB)		compatível com o CM 5000; VU analógico



AMPLIFICADORES INTEGRADOS (pré + potência)

marca	modelo	sensib. (mV)/ imped. (k Ω)	dist. harm. (%)	dist. p/ intermod. (%)	W _{rms} (p/canal)	resp. em freq. (Hz/kHz)	relação S/R(dB)	notas
CCE	SA-2020	2,5/47(fita) 0,3/10(muc) 150/47(sint.)	0,04	0,09	70(40) 40(80)	10/40(+3 dB)	75	
CCE	SA-4040	idem	0,035	0,4	70(40) 40(80)	idem	idem	
CCE	SA-6060	idem	0,1	0,4	98(40) 60(80)	10/30(+3 dB)	70	UVs c/ LEDs no SA-7000
CCE	SA-800	idem	0,05	0,006	83(40) 70(80)	2100(+3 dB)	86	resposta rápida; VUs analógicos
CSR	AL-9120				60(80)	15/20		filtro graves/agudos; loudness
CSR	AL-9280		0,20(total)		90(80)	20/20(+0,2 dB)		idem
Gradiente	76	2,5/47(fono) 200/50(sint.)	0,06	0,06	60(40) 40(80)		90	loudness; perfil baixo; saída p/ 4 caixas
Gradiente	86	idem	idem	idem	idem		idem	idem, VU analógico
Gradiente	126	idem	idem	idem	90(40) 60(80)		idem	idem, filtro agudos; tecla silenciamento
Gradiente	166	idem	idem	idem	120(40) 84(80)		idem	idem; amp. Super A; VU c/ LEDs
Gradiente	246	idem	0,03	0,03	200(40) 120(80)		97	idem; filtro de graves; VU fluorescente
Gradiente	166	idem	idem	idem	260(40) 170(80)		idem	idem
Semp Toshiba	SA-445	2,5/47(fono) 150/47(fita/sint)	0,06		100(1HF) (80)	5/100(-3 dB)	93(fita) 78(tono)	loudness; VUs c/ LEDs

SINTONIZADORES

marca	modelo	sensibilidade (μV /estéreo)	separação em estéreo(dB)	realção S/R(dB)	rejeição FI (dB)	rejeição AM (dB)	notas
CCE	ST-4040	1,2 (FM) 25 (AM)	40		60	88	equalização Dolby; silenciamento
CCE	ST-6060	idem	idem		idem	idem	idem; filtros agudos; silenciamento
CCE	ST-7000	idem	idem		idem	idem	idem; pre-amplificador; VU c/ LEDs
CSR	AL-9200	1,7(FM) 200(AM)	40	65			silenciamento; AFC
Gradiente	7	3(FM) 200(AM)	40(a 1 kHz)	60	50	50	silenciamento em FM; perfil baixo; indicador sintonia c/ LEDs
Gradiente	9	idem	idem	idem	idem	idem	idem; filtro multiplex; AFC
Semp-Toshiba	ST-445	1,9(FM) 300(AM)					sintonia digital; memória p-12 estações; reclos p-1 toque



RECEPTORES (sintonizadores c/ amplificação)

marca	modelo	sensib. (μV)	separ. em estéreo (dB)	relação S/R (dB)	Wrms (p/canal)	resp. em freq. (Hz/kHz)	distorção (%)	notas
Akai	AA-1150	1,7(FM) 180(AM)	42	45(FM) 80(pre)	60(4Q) 50(8Q)	30/15(+1 dB)	0,15(FM)	loudness; silenciamento; indicador sintonia duplo; filtro graves/agudos
CCE	SR-2000	400(FM) 2500(AM)	40	65(FM)	28(4Q) 20(8Q)	10/20(-3 dB)	0,04(harm) 0,07(FM)	
CCE	SR-4000	idem	idem	idem	52(4Q) 45(8Q)	idem	0,06(harm) 0,36(IM)	
CCE	SR-5050	idem	idem	idem	50(8Q)	7/35(-3 dB)	0,03(harm) 0,02(IM)	
CCE	SR-6000	idem	idem	idem	85(4Q) 60(8Q)	20/20(+0,5 dB)	0,04(harm) 0,11(IM)	filtro sub-sônico; silen- ciamento; loudness
CCE	SR-6050	10,3dB(FM) 10,6V(AM)		75(FM)	80(4Q) 65(8Q)	20/20(+0,2dB)	0,02(harm) 0,01(IM)	idem; mais VU's de potência
Gradiente	1060	7(FM) 200(AM)	35	60(FM) 80(pre)	36(4Q) 30(8Q)	20/20(+2 dB)	0,2 (harm) 0,1(IM)	loudness; silenciamento sintonia c/ PLL
Gradiente	1260	idem	40	idem	64(4Q) 50(8Q)	idem	idem	idem
Gradiente	1360	idem	idem	idem	84 (Q) 70(8Q)	idem	idem	idem; mais LEDs; indicadores de potência
Gradiente	1560	2,5(FM)		90	80(8Q)	idem	0,05(harm) 0,05(IM)	idem; mais LEDs; indicadores de sintonia; circuito super-A
Gradiente	1660	idem		97	120(8Q)	idem	0,03(harm) 0,03(IM)	idem; mais sintonia totalmente digital; memória de estações; reclos p-1 toque
Master Voice	MVR8000F	5(FM)		65	80(8Q)	20/20 (-0,2dB)	0,3 (harm)	misturador incorporado 4 canais; silenciamento; loudness; pre-eq. FET's
Philips	AH 709	7(FM) 70(AM)	40(a 1kHz)	75(fita) 70(fono)	40(4Q) 25(8Q)	19/30(+1 dB)	0,2(IM)	loudness; silenciamento; filtro graves-agudos; VU's analógicos; chave de recepção a longa distância
Philips	AT1 769	4,5(FM) 100(AM)	30 (100Hz/10kHz)	60(amp)	70(8Q)	13/62(+3dB)		sintonia digital; relógio; VU's c/ LEDs; filtro graves-agudos; silenciamento; memória de 9 estações
Philco-Hitachi	PSR-30	6,2(FM) 20(AM)		68	54(8Q)	10/30(+2 dB)	0,3(harm)	filtro sub-sônico; silenciamento; loudness; PLL

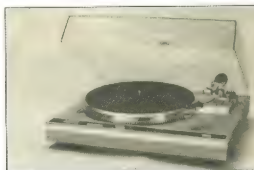
marca	modelo	sensib. (μV)	separ. em estéreo (dB)	relação S/R (dB)	Wrms (p/canal)	resp. em freq. (Hz/kHz)	distorção (%)	notas
Philco-Hitachi	PSR-50	idem		idem	70(92)	idem	idem	idem, mais LEDs indicadores de potência
Polyvox	PR 4000				80(11F)	20-80	0,09(harm)	equalizador gráfico e 5 freq.; loudness; AFC
Polyvox	PR 4150				150(11F)	20-60	0,09(harm)	equaliz. gráfico e 7 freq.; filtro graves agudos
Polyvox	PR 4250				250(11F)	20-60 \pm 3 dB	0,09(harm)	Dolby; VU's de potência; mistura microfones
Sony	STR-12BS	1,9(FMI 2500AM)	40(a 1 kHz)	50(AM)	560(52)	10-15 \pm 1 dB		loudness; silenciamento; indicador duplo antena
Sony	STR-434BS	1,8(FMI 2500AM)	45(a 1 kHz)		1000(42) 800(82)	idem		indicador analógico e 2 digital; silenciamento em AM e FM; memória p. interrupções; LEDs por toque
Technics	SA-1550	1,8(FMI 2000AM)	45	90(psc)	84(92)	10-40 \pm 2 dB	0,03(harm)	filtro graves/agudos; silenciamento; loudness; VU's - LEDs; mistura de microfones
Telefunken	HR-326	15(FMI 20AM)	30		36(42) 24(92)	50-50 \pm 3 dB		loudness; silenciamento; filtro graves/agudos
Telefunken	HR-240	idem			52(92)	idem		AFC, <i>remote</i>



TAPE-DECKS

marca	modelo	relação S/R(dB)	wow e flutter(%)	distorção harm.(%)	separação de canais(dB)	tipos de fita	notas
Akai	CX-M10	59	0,04	0,8	27	normal, CrO ₂ , metal	VU's fluorescentes; Dolby; IPSS; silenciamento
CCF	CD-2040 CD-4040	50	0,28	2(total)	50	normal, CrO ₂	VU's e 11 LEDs no 4040
CCF	CD-6060	61	0,07	1,5(total)	50	normal, CrO ₂ , FeCr	Dolby; filtro MPX; silenciamento
CCF	CD-7070 CD-8080	65	0,06	1,3(total)	53	normal, CrO ₂ , FeCr	cabeça semiaut. silenciamento; Dolby; VU's e 1 LEDs no 8080
CCF	CD-500	65	0,08	1(total)		normal, CrO ₂ , FeCr, meta	Dolby; filtro MPX; VU's fluorescentes; conta-giros e memória; parada automática
Gradiente	CD 2100	56	0,1	1,3	35(1 kHz)	normal, CrO ₂ , FeCr	contagem; parada automática
Gradiente	CD 2600	57	0,08	1,3		normal, CrO ₂	idem; acesso direto à fita
Gradiente	CD 2800	62	0,08	1,3		normal, CrO ₂ , metal	idem; Dolby
Gradiente	CD 3700	62	0,08	1,3		normal, CrO ₂ , metal	Dolby; indicador de picos e 11 LEDs
Gradiente	CD 4000	62	0,06	1,3		normal, CrO ₂ , metal	Dolby; VU's fluorescentes
Gradiente	CD 5500	70	0,04	1		normal, CrO ₂ , metal	ANRS; LEDs por toque; 2 motores; indicador de pico
Polyvox	CP 650 D		0,05			normal, CrO ₂ , metal	Dolby; VU's analógicos; LEDs por toque; conta- giros
Polyvox	CP 750 D		0,06			normal, CrO ₂ , FeCr	Dolby; VU's analógicos; conta-giros e memória; indicador de pico
Polyvox	CP 850 D		0,05			normal, CrO ₂ , metal	Dolby; VU's fluorescentes conta-giros
Polyvox	CP 950 D		0,05			normal, CrO ₂ , metal	Dolby; conta-giros; VU's fluorescentes; LEDs por toque
Polyvox	CP 5000		0,05			normal, CrO ₂ , metal	idem, mais alças e controle remoto

marca	modelo	relação S/R(dB)	wow e flutter(%)	distorção harm.(%)	separação de canais(dB)	tipos de fita	notas
Sony-Toshiba	CD60AD	58(normal) 61(Dolby) 80(Gates)	0,035	0,35(normal)		normal, CrO ₂ , metal	2 motores; cabeça semiaut. sistema auto. VLS-analogico; Dolby; resas p-torque; contra-giro e memória
Sony	TC-U30BS	56	0,05	1,2(normal)		normal, CrO ₂ , FeCr	VLS e LFDs; Dolby; contra-giro; temporizador
Sony	TC-EX5BS	59	0,04	1(normal)		normal, CrO ₂ , metal, FeCr	Dolby; cabeça semiaut.; comandos por AP; 2 motores; memória na reprodução
Technics	RS-608	56	0,08			normal, CrO ₂ , FeCr	Dolby; parada automática; VLS-analogico; contra-giro
Telefunken	TC 400	68	0,2	1,4	18G kHz	normal, CrO ₂ , metal, FeCr	sistemas dir. e Hi-Cor; cabeça semiaut.; 200 MPX; contra-giro; VLS-analogico



TOCA-DISCOS

marca	modelo	fonocaptor	pressão da agulha(gf)	wow e flutter(%)	motor	rumble(dB)	tração	notas
Alca	AP-100	magneto móvel	5	0,05	4 polos, síncrono	53	corrente	
CCE	BD-3000	idem	3 a 4	0,2	C.C. servo		corrente	retorno automático
CCE	BD-5000	magnético	2 a 4	0,12	4 polos		corrente	idem
CCE	DD-2000	idem	1,5 a 2	0,03	C.C. servo		direta	estroboscópio
CCE	DD-8080	idem	idem	idem	idem	65	direta	idem
Gradiente	B-20		0,75 a 3	0,06	4 polos, síncrono	65	corrente	braco reto; idem na automação
Gradiente	B-25		idem	idem	idem	idem	corrente	aj. fino; rotação; controle reversão
Gradiente	B-35		idem	0,045	C.C. servo	idem	corrente	idem; mais estroboscópio; aj. alinhamento vertical
Gradiente	D-20		idem	0,03	C.C. síncrono	72	direta	retorno automático
Gradiente	D-30		idem	0,025	C.C. a quartz	72	direta	idem; mais estroboscópio
Gradiente	D-35		idem	idem	idem	idem	idem	idem; mais aj. fino
Philips	AF 829		0,75 a 3	0,025		70	corrente	aj. fino; rotação e LFDs; resas p-torque; braco reto hidráulico; automático
Polysvox	TD-1000	magnético		0,28	4 polos, síncrono		corrente	automático; braco em "S" hidráulico
Polysvox	TD-2000	idem		idem	idem		idem	idem; mais; chave; contra-atura de tensão
Polysvox	TD-3000	magneto móvel		0,15	C.C. síncrono (12 polos)		direta	estroboscópio; braco em "J"; hidráulico
Polysvox	TD-6000	idem		0,095	C.C. síncrono (8 polos)		direta	estroboscópio; braco em "S"; hidráulico
Sony-Toshiba	DDQ-202	magneto móvel		0,025	C.C. a quartz (144 polos)	55	direta	braco em "S"; hidráulico; resas p-torque
Sony	PS-120BS			0,04	C.C. síncrono		direta	estroboscópio; rotação servo controlada
Technics	SL-Q03	magneto móvel	0 a 3,5	0,025	C.C. servo a quartz		direta	estroboscópio; braco em "S"
Telefunken	PS-900		0 a 3,5	0,15	C.C. servo		direta	estroboscópio; aj. fino; rotação

EQUALIZADORES GRÁFICOS

marca	modelo	resp. em freq. (Hz/kHz)	relação S/R (dB)	nº controles por canal	reforço/atenuação (dB)	distorção (%)	notas
CCE	EQ-6060	20/30 ($\pm 0,15$ dB)	82	10	+12	0,1 (harm.)	controle master (se reforço) indicação sobre sinal na entrada
Cygnus	GEQ1012	5/200 (± 1 dB) 5/120 ($\pm 0,5$ dB)	92	10	± 12	0,05 (harm.) 0,01 (IM)	indicação de sobre carga na entrada
Giannini	BQ4	5/350 (± 1 dB)	90	10	+15	0,02 (harm.)	cont. nível de saída do sinal (± 10 dB), VU e indicadores de sobrecarga
Micrologic	MZ-1	5/350 ($\pm 0,5$ dB)	125	29 (1 canal)	+12	<0,003 (harm.)	indicadores de sobrecarga; amplif. de baixo TIM e alto slew-rate
Micrologic	NEQ-01	20/20 ($\pm 0,3$ dB)	>90	6	± 12	<0,01 (harm.)	reforço de ganho (10 dB)
Micrologic	ME-22	5/500 ($\pm 0,5$ dB)	100	10	± 12	<0,01 (harm.)	indicador sobrecarga; amp. baixo TIM e alto slew-rate; monitoração de gravação

MISTURADORES (MIXERS)

marca	modelo	nº canais	resp. em freq. (Hz/kHz)	sensib. (mV)/imped. (k Ω)	distorção (%)	relação S/R (dB)	notas
CCE	MX-6060	2	10-50 (linha) 10-15 (mono)	0,6-10 (mic.) 2,5-47 (linha) 300/22 (linha)		55 (mic.) 60 (fonia) 65 (linha)	controle balanço (fader), controle master; VU e LEDs
Cygnus	MM-800	6 (mic.) 2 (linha)	20/20 ($\pm 0,5$ dB)	1-10 (mic.) 240-47 (linha)	0,05 (harm.) 0,08 (IM)	70 (mic.) 75 (linha)	tapa de compressão ajustável; VU e master
Cygnus	SAM-800	4	10-100 ($\pm 0,5$ dB)	2,2-47 (fonia) 165-10 (fonia) 165-10 (fita) 0,5-056 (mic.)	0,05 (harm.) c IM)	76 (fonia) 78 (mic.) 92 (fita)	display p/ indicação de canais; 16 programas de ruagem; 8 fontes; ruagem de 4
Micrologic	MA X4	4 (mic.) 2 (fita) 2 (fonia)	5/50 (10,5 dB)	3,572 (mic.) 3,5-47 (fonia) 190/50 (fita)	10,01 (harm.) 20,1 (IM)	77 (mic.) 80 (fonia) 85 (fita)	amplif. integrado (150 W RMS em 8 Ω); filtro sub-sônico; loudness; estêreo; VU e LEDs, cont. master



PROCESSADOR ESTÉREO PARA VÍDEO

marca	modelo	nº entradas	nº canais	dist. harm. (%)	saída (Vrms)	relação S/R (dB)	imped. entr. (k Ω)	imped. saída (k Ω)	notas
Micrologic	V-1	2	2	0,02	2,5	+3	47	10	simulador estêreo p/ TV e VCR

CÂMARAS DE ECO ELETRÔNICAS

marca	modelo	imp. ent. (Ω)	sensibilidade (mV)	resp. em freq. (Hz/kHz)	variação de retardo (ms)	notas
Giannini	BND2	600/50K	5/25/725	direta: 15/40 ($\pm 0,5$ dB) (reverbada) 45/10 (± 3 dB)	0 a 1000	filtros agudos; controles master, master, feedback, equalizadores; VU com LEDs

REDUTORES DE RUÍDO

marca	modelo	impedância (k Ω)	rel. ganho	resp. em freq. (Hz/kHz)	redução de ruído (dB)	distorções (%)	notas
Cygnus	NR 800	47	1:1	20/30 ($\pm 0,5$ dB) 10/30 (± 3 dB)	15 (10 kHz)	0,05 (harm.) 0,01 (IM)	perfil baixo; indic. LEDs, turnover

MICROFONES

marca	modelo	padrão	impedância (Ω)	resp. em freq. (Hz/kHz)	sensibilidade (dB)	dimensões (mm)	notas
Leson	MK-1	polar unidirecional semi-cardioid	450	100/10	—	$\varnothing 25 \times 200$	peso: 50 g; cabo de 3 m; chave on-off; capsula dinâmica (bobina móvel); uso geral.
Leson	DC-44A	polar cardioid	10k	50/10	-39 dB	$\varnothing 38 \times 60$ $\varnothing 22 \times 127$	peso: 130 g; chave on-off; cabo de 5 m; capsula dinâmica (bobina móvel); uso profissional.
Leson	DC-44B	polar cardioid	500	50/10	-49	idem	idem
Leson	DC-44AB	cardioid	500 e 10k	50/10	-39 (alta) -49 (baixa)	idem	peso: 130 g; chave on-off; cabo de 5 m; capsula dinâmica (bobina móvel); uso profissional.
Leson	DO-55A	polar omnidirecional	10k	60/10	-39	244×44 $\varnothing 22 \times 127$	peso: 115 g; chave on-off; cabo de 5 m; capsula dinâmica (bobina móvel); uso profissional.
Leson	DO-55B	omni-direcional	500	60/10	-49	idem	idem
Leson	DO-55AB	polar omni direcional	500 e 10 k	60/10	-39 (alta) -49 (baixa)	idem	peso: 115 g; chave on-off; chave alta-baixa; cabo de 5 m; capsula dinâmica (bobina móvel); uso profissional.
Leson	MC-22A	polar unidirecional (cardioid)	15k	20/20 (± 1 dB)	-68 dB	$\varnothing 22 \times 168$	peso: 190/200 g; tensão de trabalho: 1,1 a 1,5 V; corrente consumida: 190 mA; vida: 10.000 horas de uso contínuo; capsula de eletreto; uso profissional.
Leson	MC-22B	polar unidirecional (cardioid)	200	20/20 (± 3 dB)	-78	idem	idem
Leson	MC-22AB	polar unidirecional	200 e 15k	20/20 (± 3 dB)	-68 (alta) -78 (baixa)	idem	idem
Leson	MC-33A	omnidirecional	15k	20/20 (± 1 dB)	-68	idem	idem
Leson	MO-33AB	polar omnidirecional	200 e 15k	20/20 (± 3 dB)	-68 (alta) -78 (baixa)	idem	idem

FONES DE OUVIDO (TRADICIONAIS)

marca	modelo	impedância (Ω)	sensibilidade (dB SPL/1W)	resposta em freq. (Hz/kHz)	potência (W)	notas
Agema	AFF	8	—	30/18	0,3/canal	cabo-espinal 2m; modelo AFF (A possua controle de volume)
Agema	HFF	8	—	30/18	0,3/canal	cabo-espinal 2m; modelo HFF (A possua controle de volume)
Agema	AFM-SF	—	—	30/18	0,3/canal	capta o som, por meios indutivos, diretamente do equipamento de som, dentro de um alcance de dez metros
Selenium	HF-800	102 (80) 100 (600 Ω)	8-600	20/20	—	cabo-espinal, 2m; peso: 270 g (HF-320 e 600)
Selenium	HF-800 HF-880V HF-880VT	102	8	20/20	—	cabo-espinal, 2 m; peso: 305 (HF-800), 310 g (V), 315 g (VF); modelo V, controle de volume; modelo V1, volume e tonalidade.
Selenium	HF-80	105	8	20/18	—	cabo-iso, 2,5 m; peso: 245 g

FONES DE OUVIDO (MINI)

marca	modelo	sensibilidade (dB/mW)	impedância (Ω)	resposta em freq. (Hz/kHz)	potência (W)	notas
IBCT	DSH-2 DSH-3 DSH-4	96	32	20/20	0,1	peso: 40 g; três tipos de plug: profissional, walkman e mini; capasulas de sãntario-cabo
Selenium	HFR HFR1	—	8/32	—	—	peso: 35 g; plug P-2 (walkman), adaptador para P-4 (profissional), cabo-iso de 1,3 m.

Obs.: A Agema e a Leson também possuem fones do tipo mini. Entretanto, não recebemos especificações técnicas desses fabricantes. Caso o leitor deseje maiores informações, deverá dirigir-se diretamente a eles ou às lojas especializadas.

CÁPSULAS FONOCAPTORAS

marca	modelo	agulha	resp. em freq. (Hz/kHz)	saída (mV)	separação entre canais (dB)	força de trilhagem (g)	aplicação
Leson	LS-30A (magnética)	cônica	20-14	10	18	3 a 5	tocas-discos automáticos
Leson	LS-80 (idem)	cônica	20-20	6,2	20	1,5 a 3,5	tocas-discos manuais, semi-profissionais
Leson	LS-100 (idem)	cônica	20-20	5,5	20	1,5 a 3,5	tocas-discos manuais, semi-profissionais
Leson	LS-90L (idem)	elíptica	20-20	6,2	20	1,0 a 2,5	tocas-discos manuais, profissionais
Leson	LM-80 (idem)	cônica	20-20	6,2	20	1,5 a 3,5	tocas-discos elétricos, semi-profissionais
Leson	LM-80A (idem)	cônica	20-20	6,2	18	3 a 5	tocas-discos automáticos
Leson	LM-180 (idem)	cônica	20-20	5,5	20	1,5 a 3,5	tocas-discos semi- profissionais
Leson	LM-180A (idem)	cônica	20-20	5,5	20	3 a 5	tocas-discos automáticos
Leson	LM-90L (idem)	elíptica	20-25	6,2	20	1,0 a 2,5	tocas-discos manuais, profissionais
Leson	LK-39D (elétrica)	cônica	40-15	400	18	3 a 6	tocas-discos automático



SISTEMAS COMPLETOS (com rack)

marca	modelo	toca-discos	tape-deck	receptor	caixas acústicas	acessorios
CCE	System 4000	BD-5000 (veja tabela)	CD-4300 (veja tabela)	SR-4000 (veja tabela)	CL-990 (basorelles, 7 alças, 140W, pssol)	rack gráfico, c. divisões para discos
Gradiente	System 98	S-98 (radio-cassete)	CD-2100 (veja tabela)	1080 (veja tabela)	Master 342, 451 ou 504 (1-2 pares)	rack em madeira laminada, c. divisões p. discos
Gradiente	System 106	S-106 (radio-cassete)	CD-2600 (veja tabela)	1260 (veja tabela)	Master 451, 561 ou 672 (2 pares)	idem
Gradiente	System 126	B-20 (veja tabela)	CD-2800 (veja tabela)	1260 (veja tabela)	Master 561, 671 ou 748 (1-2 pares)	idem, mas opcional
Philips	AH 929	wow: 0,30% ripple: -55dB cabo magnético motor C.C. microscópio	flaco: normal e C.D. wow: 0,24% rel. S-R 45dB separação entre canais: 45dB	13W em 8 Ω canal 30Hz-20kHz distorções: harm. < 1% IM: 1%	AH511 ou 421	tocas-discos e cassetes, eletrônicos de velocidades deck, apto a cassetes e toldes p. tape, amplif. cabo AH-5000, antena e APC 8000 agulhas e lentes
Polyson	Polyastem 150M	TD-2000 (veja tabela)	CP-850D (veja tabela)	PR-4250 (veja tabela)	a escolha (veja tabela)	rack em madeira laminada, c. divisões para discos, cassetes e para os cabos
Sony	SM 120	PS-120HS (veja tabela)	TC-U30HS (veja tabela)	STR-12BS (veja tabela)	1 série, 12 (veja tabela)	rack gráfico, c. divisões para discos
Sony	SM 220	PS-150HS (veja tabela)	TC-U30HS (veja tabela)	STR-434BS (veja tabela)	1 série, 15 (veja tabela)	rack gráfico, c. divisões p. discos e desmontável em 2 seções separadas

CONJUNTOS



marca	modelo	toca-discos	tape-deck	receptor	caixas acústicas	notas
Gradiente	Mini-Max NSA-500	TT-500 (corrente, motor 4 polos, automático)	NSA-500 (reels p. torque, localizado; de músicas, Dolby)	NSA-500 (40 W, 8Ω, nível de sinal < 1 F.D.S.)	SP-500 (bass-reflex, 6 dB/8", 2 lagares)	div. incorporado ao receptor; caixa acústica; tempo de vazio; pedais opcionais para as caixas
Phileo-Hirachi	PDR-30		2 VUs analógicas, contra-gros; loudness	ondas curtas, sistema PI 1; 40Hz-14kHz — 100W (100Hz)		div. receptor controlado
Polyvox	Poly Sistem 900 ("Comando Jumbo")	Ionocapteur magnético; braço hidráulico em "S"; correia	VUs e L.F.Ds; filtro agudos; contra-gros; fita normal, CrO ₂ , metal e FeCr	40 W rms; AFE; nível de sinal < 1 F.D.S.; loudness	CPL (madeira e nável); CML (metálicas); ambas tipo bass-reflex	acionamento manualizado; 2-espelhos para acústicas diferentes; rack; corrente e divisão para discos supracada

CAIXAS ACÚSTICAS

marca	modelo	sistema	potência (W rms)	resp. em freq. (Hz/kHz)	nº de canais	impedância (Ω)	dimensões (mm)	notas
Arlen	DBL-100	susp. acústica	25	50/20	2	8	210x310x220	
Arlen	DBL-200	bass-reflex	40	40/20	3	8	338x540x274	divisor com atenuador; modo freq. com L.F.Ds.
Arlen	DBL-300	bass-reflex	55	40/20	3	8	390x580x285	idem
Arlen	DBL-500	bass-reflex	85	30/20	3	8	420x620x311	idem
Arlen	DBL-600	bass-reflex	100	20/20	3	8	500x760x345	idem; 2 alto-falantes médios
CSR	CSR-50	bass-reflex	50	25/20	3	8	376x517x260	divisor com atenuador
CSR	CSR-80	bass-reflex	80	20/20	3	8	640x390x333	divisor com atenuador
Gradiente	Master 45	duto sintonizado	40	—	2	8	450x280x240	peso: 8 kg; sensibilidade 96 dB SPL/138 Hz a frequência de transição 8kHz; Atenuação do divisor: 6dB/10ava
Gradiente	Master 56	duto sintonizado	50	—	3	8	495x300x250	peso: 10 kg; frequências de transição 2,1 e 8kHz; idem demais características
Gradiente	Master 67	duto sintonizado	65	—	3	8	560x330x300	peso: 13 kg; idem demais características
Gradiente	Master 78	duto sintonizado	80	—	3	8	600x380x320	peso: 16,3 kg; idem demais características
Gradiente	Master 100	duto sintonizado	100	—	3	8	615x410x290	peso: 21 kg; idem demais características
Gradiente	Master 120	duto sintonizado	150	—	3	8	680x430x300	peso: 24kg; freq. de trans. 1,8kHz a 7,5kHz; idem demais características
Gradiente	Master 200	duto sintonizado	200	—	3	4	810x600x330	peso: 25kg; freq. de trans. 1,8 a 7,5kHz; sensibilidade 90 dB SPL/W/m
Gradiente	Concert I	duto sintonizado	200	—	3	4	1090x900x240	peso: 36kg; freq. de trans. 1,8 a 7,5kHz; sensibilidade 90 dB SPL/W/m; atenuação do filtro: 12dB/10ava
Gradiente	Concert II	duto sintonizado	150	—	3	8	710x440x265	peso: 23 kg; freq. trans. 500 Hz e 6,6 kHz; idem demais características
Gradiente	Concert III	duto sintonizado	—	—	3	8	600x380x240	peso: 16kg; freq. trans. 500 Hz e 5,5 kHz; sens. 88 dB SPL/W/m; atenuação do filtro: 12 dB/10ava
Gradiente	Concert IV	duto sintonizado	—	—	3	8	550x360x270	peso: 14 kg; idem demais características
Gradiente	Concert V	duto sintonizado	65	—	2	8	485x320x270	peso: 10kg; atenuação do filtro 18 dB/10ava; sensibilidade 88 dB/W/m; frequência de trans. 8kHz
Gradiente	Piccola	susp. acústica	30	—	2	8	210x120x120	peso: 2,5 kg; freq. de trans. 7,5kHz; sensibilidade 84 dB SPL/W/m

marca	modelo	sistema	potência (Wrms)	resp. em freq. (Hz/kHz)	nº de canais	impedância (Ω)	dimensões (mm)	notas
Lando	LA 240	suspensão acústica	30	60/25	2	4/8	250x172x132	peso: 4kg; ambientes de 8 a 25 m²
Lando	LA 260	suspensão acústica	45	40/25	2	4/8	285x202x180	peso: 4kg; ambientes de 10 a 25 m²
Lando	LA 380	susp. acústica	60	25/25	3	4/8	370x265x250	peso: 8kg; ambientes de 20 a 40 m²
Lando	LA 1100	susp. acústica	70	20/25	3	4/8	440x310x280	peso: 10kg; ambientes de 20 a 65 m²
Lando	LB 308 DRD	susp. acústica	55	25/25	3	4/8	420x275x240	peso: 10kg; ambientes de 20 a 40 m²
Lando	LB 310 DRD	susp. acústica	65	22/25	3	4/8	490x320x260	peso: 2,5 kg; ambientes de 20 a 65 m²
Lando	LB 311 DRD	susp. acústica	80	22/25	3	4/8	640x340x280	peso: 15,5 kg; dois woofers; ambientes de 20 a 80 m²
Lando	LBK 312 DRD	susp. acústica	100	22/25	3	4/8	740x404x295	peso: 23kg; ambiente de 25 a 90 m²
Master Voice	MV1 150	susp. acústica	100	30/22	3	8	650x400x295	proteção contra sobrecarga; sensibilidade 95dB/W.m; atenuação do filtro 12 dB-oitava
Philco	PSP 90	duto sintonizado	60	50/20	3	8	270x550x360	peso: 13 kg; sensibilidade 92dB; freq. de res.: 1k e 3k
Philco	PSP 90	susp. acústica	80	50/20	3	8	315x650x390	peso: 24kg; idem demais características
Polyvox	Vox 40 S	duto sintonizado	30	50/19	2	—	330x320x480	eficiência: 92dB/W.m; peso: 8kg
Polyvox	Vox 50 S	duto sintonizado	35	50/20	3	—	360x290x540	eficiência: 92 dB/W.m; peso: 12kg
Polyvox	Vox 70 S	duto sintonizado	55	40/20	3	—	390x260x590	eficiência: 93 dB/W.m; peso: 15kg
Polyvox	Vox 100 S	duto sintonizado	70	30/20	3	—	430x285x620	eficiência: 94dB/W.m; peso: 20kg
Polyvox	Vox 150 S	duto sintonizado	90	25/25	3	—	500x321x690	eficiência: 96 dB/W.m; peso: 45kg
Polyvox	Project 83	susp. acústica	60	—	3	—	282x245x420	eficiência: 88dB/W.m; peso: 13kg
Polyvox	Project 103	susp. acústica	80	—	3	—	315x285x420	eficiência: 88dB/W.m; peso: 14 kg
Polyvox	Project 123	susp. acústica	100	—	3	—	370x285x625	eficiência: 88dB/W.m; peso: 21kg
Sony	Sigma 10	duto sintonizado	40	35/20	3	8	390x653x332	peso: 17kg
Sony	Sigma 12	duto sintonizado	60	30/20	3	8	450x760x378	peso: 27kg
Sony	Sigma 15	duto sintonizado	80	25/20	3	8	525x862x442	peso: 38kg
Sony	F Series 10	duto sintonizado	40	35/20	3	8	330x520x315	peso: 14,5kg; eficiência: 95 dB/W.m
Sony	F Series 12	duto sintonizado	60	30/20	3	8	390x660x335	peso: 18,4kg; eficiência: 95dB/W.m
Technics	SB-1320	duto sintonizado	35	40/20	3	8	285x375x685	peso: 17kg; eficiência: 98 dB/W.m; frequência de ressonância: 70 Hz; sistema de autoproteção; indicador de picos
Telefunken	C-203	susp. acústica	25	60/20	3	8	280x375x470	eficiência: 88dB/W.m; peso: 9,1 kg
Telefunken	C-301 I	susp. acústica	45	50/20	3	8	312x532x283	peso: 12,1kg; eficiência: 90 dB/W.m; atenuação das fibras: 12 dB-oitava
Telefunken	C-901 BR-A	duto sintonizado	55	—	3	8	460x780x404	peso: 48kg; idem demais características
Water	ML 500	susp. acústica	30	80/20	2	4	290x155x155	peso: 3,4 kg; eficiência: 87 dB/W.m
Water	ML 700	radiador passivo	42	60/20	2	8	300x195x210	peso: 4,8kg; eficiência: 88dB/W.m
Water	ML 900	radiador passivo	72	40/20	4	8	385x250x275	peso: 8,4kg; eficiência: 94dB/W.m
Water	SA 800	susp. acústica	50	30/20	3	8	510x305x225	peso: 9,1kg
Water	SA 1000	susp. acústica	70	25/20	3	8	630x355x285	peso: 14kg

Observações

1. Este Guia contém a linha tradicional de cada empresa e os lançamentos efetuados até 10/11/82. Os eventuais lançamentos feitos depois dessa data serão abordados em nossas seções de Novidades.

2. Todas as informações aqui contidas foram extraídas de catálogos e manuais técnicos dos próprios fabricantes. As marcas, nas tabelas, estão relacionadas em ordem alfabética.

3. Não incluímos o preço dos equipamentos por dois motivos: primeiramente, porque ele sofre reajustes constantes, principalmente nesta época do ano; e, em segundo lugar, porque o Brasil é muito grande, e os preços variam enormemente de acordo com a região geográfica.

Recursos especiais

Relacionamos aqui alguns recursos técnicos exclusivos de cada fabricante, que contribuem para aperfeiçoar os equipamentos, mas que não puderam ser incluídos na tabela principal, por falta de espaço. Assim, para escolher o tape-deck, o receptor ou o amplificador que mais lhe convém, o melhor é consultar as duas tabelas em conjunto. Cada recurso foi identificado pelo seu nome patenteado e também pela marca que o utiliza.

ADRES — Abreviatura de *Automatic Dynamic Range Expansion System* ou Sistema de Expansão Automática da Faixa Dinâmica. Recurso adotado no tape-deck CD-60AD, da Semp-Toshiba, consiste basicamente em um redutor do chiado característico da fita cassette. Atua de forma semelhante ao sistema Dolby, comprimindo o sinal durante a gravação e depois expandindo-o novamente na reprodução; segundo o fabricante, o sistema *adres* leva o ruído até 30 dB abaixo do nível do sinal útil.

CRB — Aplicado nos toca-discos da Gradiente, significa *Controlled-Resonance Base* (base de ressonância controlada). Os equipamentos com CRB tem suas bases confeccionadas com um material especial, composto de plástico e calcário, que amortece quase totalmente a realimentação de vibrações das caixas acústicas para o braço do toca-discos.

DNRP — Patenteado pela Cygnus, este recurso — abreviação de *Dynamic Noise Reduction Processor* ou processador para redução dinâmico do ruído — é utilizado no pré-amplificador CP-800. O sistema atua sem exigir codificação ou tratamento prévio dos sinais, reduzindo chiados e outros ruídos de alta frequência. Sua atuação proporciona uma redução de 15 dB a 15 kHz, de acordo com especificações da própria Cygnus.

Dynaharmony — Empregado pela Hitachi no receptor PSR-50, este sistema combina 2 amplificadores num só, sendo o primeiro para sinais de pequena e média amplitude e o segundo exclusivamente para os de alto nível. Assim, até os níveis médios, a potência de saída chega somente até os 40 Wrms, aproximadamente; para os níveis elevados e picos de sinal, é introduzido um estágio adicional de saída, que leva a potência ao 70 Wrms, sem distorções. As especificações do receptor Philco-Hitachi nos dizem que a comutação entre estágios é feita por diodos especiais, sendo totalmente imperceptível.

High-Com — Outro sistema de redução dinâmica de ruídos, este aplicado ao tape-deck TC 400, da Telefunken. Funciona também de forma semelhante ao Dolby, comprimindo o sinal da gravação e depois expandindo-o na reprodução. A Telefunken afirma que o ruído pode ser reduzido a 20 dB abaixo do nível de audição, por esse processo.

High Speed — Nome patenteado de um recurso utilizado pela CCE em seu amplificador SA-800. Consiste em se utilizar transistores de resposta rápida, garantindo um elevado *slew rate* ao amplificador, ou seja, reação instantânea às mais abruptas variações do sinal.

Leitura da força de trilhagem — introduzido no toca-discos AF 829, da Philips, permite saber, através de um visor analógico luminoso, a força de rastreamento da agulha, entre 0,5 e 3 gf.

Memória de estações — Recurso adotado em receptores e sintonizadores de várias marcas, tais como Gradiente, Sony e Semp-Toshiba. Consiste em guardar, numa memória eletrônica interna, a sintonia exata de uma série de estações favoritas do audiófilo, que são automaticamente localizadas pelo aparelho, ao acionar de uma tecla. O número de estações memorizadas varia entre 10 e 14, sendo metade em AM e outra metade em FM.

Relógio digital — recurso adotado pela Philips no receptor digital AH 769. O relógio ocupa o mesmo mostrador da sintonia, e pode ser chamado através de uma tecla de toque.

Super-A — Combinação das classes A e AB de amplificadores, é um recurso adotado exclusivamente pela Gradiente, no Brasil. Resultou daí, segundo o fabricante, a junção da qualidade sonora dos amplificadores classe A, que apresentam níveis baixíssimos de distorção, com a eficiência da classe AB. O efeito do Super-A é sentido principalmente na reprodução dos agudos.

Teclas por toque — Recurso comum a vários tape-decks e receptores do mercado nacional. No caso dos decks, os controles acionam solenóides internos, que por sua vez atuam circuitos lógicos, que vão realizar as funções do aparelho. Dessa forma, o controle se torna mais rápido e suave, não sendo necessário, por exemplo, acionar a tecla STOP para passar de REWIND a PLAY.

Nos receptores, o sistema permite o controle do equipamento diretamente pela ponta dos dedos. Um bom exemplo é o sistema FFLTT (*Full-Function Light-Touch Tuning*), empregado no modelo 1660, da Gradiente, que permite sintonizar emissoras por 2 pares de teclas (UP/DOWN e SCAN/SEEK). Na função SCAN, cada emissora permanece sintonizada por 5 segundos, antes de dar lugar à seguinte; para ouvir uma determinada estação, basta acionar a tecla STOP. Esse recurso é adotado apenas nos receptores de sintonia digital.

Transformadores toroidais — utilizados no amplificador de potência Power 250, da Micrologic, asseguram melhor reprodução dos graves.

Transistores EBR — A sigla EBR significa *Emitter Ballasted Resistor* (resistor de lastro para o emissor). Tais transistores são empregados no novo amplificador Power 250, da Micrologic, garantindo, segundo a empresa, melhor resposta a transientes e, portanto, baixa distorção TIM.

Volume fisiológico — característica incluída no receptor AH 769, da Philips, sob o nome de *Audio Physiological Volume*. Esse recurso consiste de um controle de volume dotado de loudness progressivo que, segundo o fabricante, ajusta o nível sonoro do aparelho às curvas de audibilidade de nosso ouvido. Isto resulta numa melhor audição dos graves e agudos.

Por dentro da gravação em fitas magnéticas

Paulo Nubile

Dois processos de gravação e sinais de áudio já estão, há algumas décadas, consagrados: a gravação em disco e a gravação em fita magnética. A seção do principiante enfoca neste número a gravação em fita.

Enquanto os discos se preparam para sofrer uma radical revolução, através da substituição das agulhas mecânicas por "agulhas" de raios laser, as fitas magnéticas são ainda uma alternativa viável para o futuro da reprodução de sinais de áudio.

Tanto a gravação como a reprodução em fitas magnéticas se baseiam num único princípio físico: a lei de Faraday. Segundo ela, um campo magnético variável produz um campo elétrico que, convenientemente tratado, pode gerar um sinal elétrico proporcional à variação do campo magnético original.

E ainda neste artigo, uma discussão sobre os vários materiais usados para a confecção de fitas magnéticas.

A reprodução da gravação em fitas magnéticas

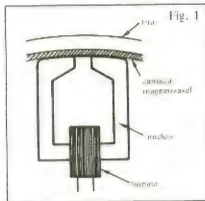
Discutiremos primeiramente a reprodução em fitas magnéticas e depois a gravação. Isto tem um motivo: será mais fácil analisar os vários aspectos técnicos envolvidos na gravação de sinais magnéticos, se antes estudarmos como é recuperado o sinal gravado.

O processo de reprodução é simples e fácil de entender. Na figura 1 está ilustrado o gravador/reprodutor magnético, também conhecido como cabeça magnética, que é formado por uma bobina com núcleo em forma de U. Sobre o núcleo passa a fita magnética que, supõe-se, já tenha um sinal gravado.

Se a bobina tem N espiras e o fluxo magnético imposto pela fita entre os dois polos do núcleo é o (fletra grega "fi"), a tensão induzida nos terminais da bobina é:

$$E = mN \frac{d\phi}{dt}$$

onde m é a fração do fluxo magnético que chega até a bobina. O número m (que é menor que 1 e não tem unidade) depende da frequência, abertura do núcleo (a), geometria do núcleo, permeabilidade



magnética da fita e espessura da camada magnética contida na fita.

Materiais usados na construção das fitas magnéticas

A fita magnética é formada por duas camadas: a de suporte e a magnetizável, onde se encontram as partículas que "gravam" os campos magnéticos. A principal função da fita é a de produzir, na superfície da cabeça magnética, um fluxo tão fiel quanto possível àquele existente em sua superfície, no momento da gravação. A superfície da fita deve ser

relativamente "mole", para permitir um bom contacto mecânico entre o material magnético e a cabeça. A camada magnética deve ser fina, para concentrar as forças magnéticas o mais próximo possível da abertura da cabeça magnética.

O acetato e o poliéster são largamente usados como materiais de suporte. Ambos têm o mesmo coeficiente de temperatura, o que significa que não há nenhuma vantagem de um em relação ao outro, nesse aspecto. O poliéster é menos sensível às variações de umidade e, para uma mesma espessura, é um material um pouco mais resistente. Porém, depois de uso permanente, o acetato pode se alongar até 25% de seu comprimento original, apenas, enquanto o poliéster pode chegar até 100%, ou seja, dobrar seu comprimento. Esse alongamento é indesejável, já que as características do sinal reproduzido são alteradas por isso.

O óxido férrico foi o principal material magnético usado nas camadas magnetizáveis das fitas. Recentemente, o dióxido de cromo tem ocupado o lugar do óxido férrico. As partículas de ambos os materiais são similares em tamanho, mas as partículas de dióxido de cromo são cristais simples, que não deixam "brancos" na camada magnetizável.

Além disso, o dióxido de cromo ofe-

rece resultados superiores quanto à resposta em alta frequência. Como vemos, há uma série de vantagens do dióxido de cromo; atualmente, porém, as fitas desse material são mais caras que aquelas construídas com o óxido férrico.

O processo de gravação

Os requisitos para uma gravação magnética são um forte campo, capaz de incidir um sinal magnético sobre a fita de gravação, a concentração do campo em uma pequena região (para maior resolução), e magnetização proporcional ao sinal de entrada.

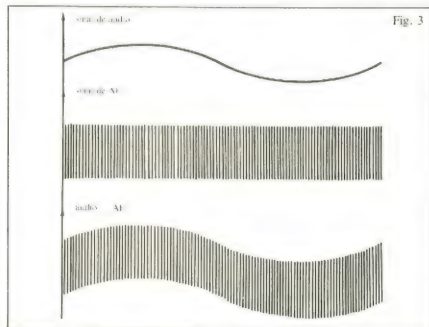
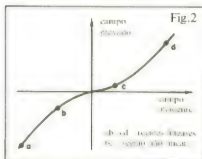
Dos três requisitos, o mais difícil de cumprir é o terceiro. A gravação depende fundamentalmente de materiais ferromagnéticos (como o óxido férrico e o dióxido de cromo), materiais que têm respos-

tas não lineares e problemas de histerese.

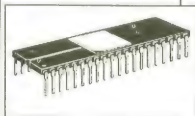
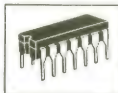
A figura 2 ilustra a curva de magnetização para esses materiais. Note que nas proximidades do zero, há uma não linearidade. A não linearidade gera sinais muito distorcidos. Para evitar esse problema,

existe uma curiosa e engenhosa solução: a técnica de alta frequência.

O sinal a ser gravado (acompanhe a figura 3) é somado a um sinal de alta frequência. O sinal resultado possui uma envoltória idêntica ao sinal a ser gravado, mas deslocado do eixo de campo nulo,



Na Priority você manda e não pede



Nós fazemos questão de orientá-lo cuidadosamente na compra de transistores, SCR, diodos, memória, linha completa de CI - CMOS - TTL e qualquer outro componente eletrônico.

Por telefone ou pessoalmente.

Porque sabemos que nosso atendimento vai fazer de você mais um cliente habituado a contar sempre com a Priority.

**PRIORITY ELETRÔNICA COMERCIAL
IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA**

Rua Santa Efigênia, 497 - 1.º e 3.º and. - conj. 101/301/302
São Paulo - SP - CEP 01207 - Caixa Postal 1820
Fones: 222-3959 - 223-7652 - 221-1984 - 220-8130
Telex: (011) 23.070 EVET BR



distribuidor

MOTOROLA

onde haveria o problema de distorções. A envoltória se projeta numa faixa linear da curva (veja a figura 4).

Para recuperar o sinal, é muito simples. Basta usar um detector de envoltória, muito usado nos receptores AM.

O sinal de alta frequência pode variar entre 50kHz e 150kHz.

Apagamento e ruídos

Rolos inteiros de fitas magnéticas podem ser apagados. Também antes da gravação ocorre um apagamento, feito pela cabeça de desmagnetização, que é colocada antes da cabeça principal. No entanto, o efeito da desmagnetização não é total, e uma parcela de ruído surge daí.

A figura 5 mostra uma curva de ruído genérica para um gravador de fita. A menor parcela de ruído é devida ao equipamento, quando nenhuma fita estiver sendo rodada. O ruído de apagamento é um pouco maior. A terceira curva corresponde ao ruído provocado pelo uso da técnica de alta frequência; ele se manifesta quando há variações na saída de áudio e nenhum sinal de áudio estiver contido na gravação. Outros ruídos de baixa frequência ocorrem devido ao contacto de fita com a cabeça magnética (quarta e última curva).

Circuitos de redução de ruído

Em níveis baixos de gravação, é preciso suprimir o ruído de fundo. Muito usado para esse fim é o sistema Dolby, que consiste em reforçar os níveis baixos antes da gravação, processar a gravação com os níveis baixos reforçados e, na reprodução, corrigir esse efeito reforçando os agudos ou atenuando os graves.

A figura 6 ilustra o que acabamos de dizer. Note que na saída ainda há a presença do ruído, mas o sistema Dolby evita que esse ruído seja amplificado da mesma forma que o sinal.

O diagrama da figura 7 mostra um limitador de ruído que opera no amplificador de reprodução. Seu objetivo é cortar os ruídos de alta frequência que ultrapassam 40dB do nível de referência. O

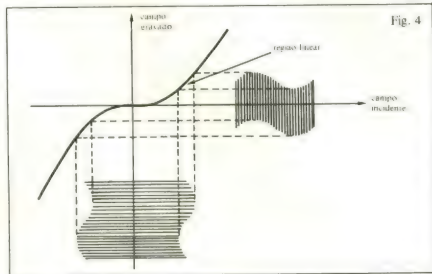


Fig. 4



ALADIM

formação e aperfeiçoamento profissional
cursos por correspondência:

- TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL
- TV A CORES
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL

OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

- 1) — A segurança, a experiência e a idoneidade de uma escola que em 22 anos já formou milhares de técnicos nos mais variados campos da eletrônica.
- 2) — Orientação técnica permanente e gratuita durante e após o curso, dada por professoras altamente especializadas e com enorme experiência profissional.
- 3) — O direito de frequentar os laboratórios de nossa escola, que é dotada de amplas e modernas instalações.
- 4) — Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim é não só motivo de orgulho para você, como também a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade.

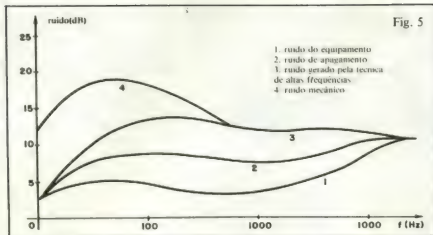
TUDO A SEU FAVOR

Seja qual for a sua idade
seja qual for o seu nível cultural
o Curso Aladim fará de
você um técnico!

Remeta este cupom para: CURSO ALADIM
R. Florêncio de Abreu, 145 — CEP 01029 — São Paulo — SP
Solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Industrial | <input type="checkbox"/> Por correspondência |
| <input type="checkbox"/> Técnicas de Eletrônica Digital | <input type="checkbox"/> Por frequência |
| <input type="checkbox"/> T V C | |

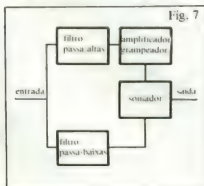
Nome
Endereço
Cidade CEP Estado



amplificador grameador se encarrega de saturar acima desse nível. Com isso, a saída estará livre de ruídos de alta frequência conhecidos por "sibilos".

Gravadores de rolo e gravadores cassete

Os dados de comparação entre os



Conclusão

Este artigo é um início, um ponto de partida para que você se aprofunde mais no assunto. Uma boa dica é ler os manuais dos gravadores comerciais. O estudo dos circuitos e das características dos gravadores irão colocá-lo a par de uma série de detalhes técnicos impossíveis de serem tratados neste artigo.

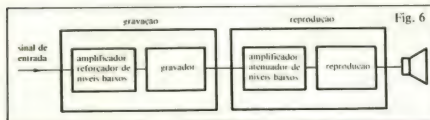


Tabela de comparação entre gravadores de rolo e gravadores cassete

	Rolo	Cassete
Largura da fita (mm)	6,4	3,8
Velocidade da fita (cm/s)	até 36	4,8
Precisão de velocidade	±0,2%	±0,6%
Relação sinal-ruído (dB)	60	52
Apagamento (400 Hz) (dB)	60	50
Porcentagem da terceira harmônica	menos que 1%	menos que 1,4%
Resposta	20Hz — 30kHz	30Hz — 14kHz

RELÉS OP METALTEX



Dimensões: 35 x 35 x 55 mm

Com 1, 2 ou 3 contatos reversíveis, carga máxima 10 A, com opções até 15 A.

Fornecido com soquete padrão de 8, 11 ou 12 pinos, para solda, circuito impresso ou conexões parafusáveis.

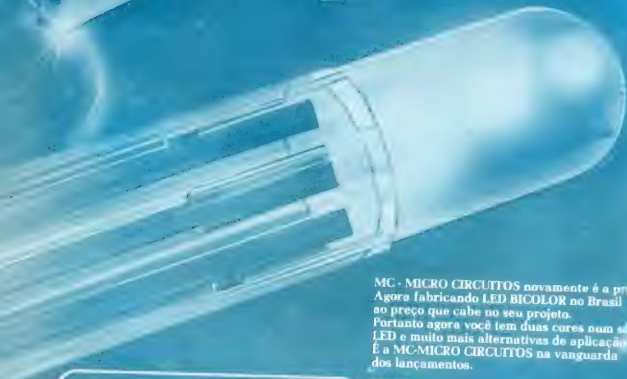
• Comprove nossas vantagens em qualidade, preço e prazo de entrega.

• CONSULTE-NOS SOBRE NOSSA COMPLETA LINHA DE RELÉS E CONTROLES ELETRÔNICOS

PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.
Av. Dr. Cardoso de Mello, 699 - 04548 - São Paulo - SP
Tels.: (011) 61-2714, 940-9190, 941-7993, 941-8016

MC Lança o

LED BICOLOR



MC - MICRO CIRCUITOS novamente é a principal
Agora fabricando LED BICOLOR no Brasil
ao preço que cabe no seu projeto.
Portanto agora você tem duas cores num
LED e muito mais alternativas de aplicação.
É a MC-MICRO CIRCUITOS na vanguarda
dos lançamentos.

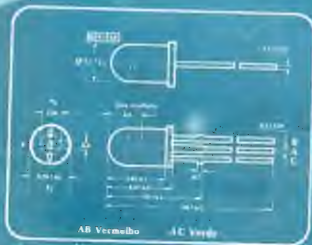
MLSRG

LED 5mm Bicolor difuso leitoso, foco largo.

Alta eficiência vermelho e verde.

Características Técnicas

	I_F	V_F
$\lambda = 630\text{nm}$	4.0	1.8
$\lambda = 520\text{nm}$	4.0	1.4
	$I_F \geq 10\text{mA}$	



data tronix

Avenida Francisco, 746 - Conj. 11 - São Paulo
Tel: 020-0111 - CEP 01234

Outros Distribuidores

ALFATRONIC
INTEGRA



TV-Consultoria

Posto de Informações sobre Televisão

Eng.º David Marco Risnik

Como havíamos prometido, vamos expor mais um assunto que acreditamos ser de interesse geral aos leitores que trabalham com receptores de TV. Antes, porém, abrimos espaço para nossa seção de consultas, propondo solucionar para dois problemas práticos bem distintos na área de vídeo.

Paulo Tomé dos Santos
Salvador BA

Pergunta: Sou assinante desta maravilhosa revista, e venho pedir-lhes umas informações. Posso um televisor TELEFUNKEN MODELO 597 a válvula, do qual segue esquema. Há algum tempo atrás surgiu um defeito.

Quando ligo o aparelho não aparece imagem, só um clarão, e não dá para identificar nada da imagem; aparece também um forte zumbido no alto-falante, e nada de som.

Já o abri algumas vezes e, com uma chave de fenda, mexi no núcleo da BOBINA L 401, e a imagem aparecia e o alto-falante ficava mudo, mas no momento em que eu tirava a chave de fenda do núcleo da bobina, a imagem sumia novamente. O que será que há com ele; será preciso trocar as válvulas de som e imagem? E quais são elas? qual a numeração que vem no corpo das mesmas? Ou será que a bobina L 401 está folgada e deve ser trocada?

Espero ser atendido, pois já é a segunda carta que envio.

Resposta: Antes de responder à sua carta, gostaria de esclarecer a você e aos leitores interessados em utilizar esta seção, sobre alguns pontos importantes, visando sempre um melhor atendimento:

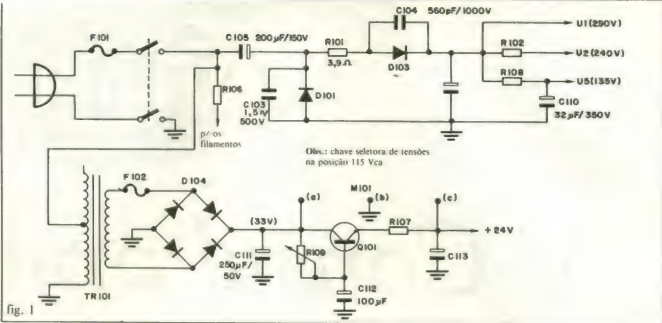
1.º) Todas as cartas terão a sua resposta publicada, desde que ela chegue até a redação da revista. Lamentavelmente, Paulo, não recebemos a sua primeira carta; talvez tenha sido extraviada.

2.º) Como a produção de uma revista exige uma série de etapas preliminares, é impossível que uma consulta seja atendida imediatamente na revista seguinte, por mais rápido que trabalhem. Por esse aspecto, solicitamos especial atenção aos leitores, encaminhando-nos não os seus problemas que exigem soluções imediatas, mas sim suas dúvidas genéricas, acumuladas durante o seu trabalho, ou qualquer assunto correlato.

É importante também esclarecermos o seguinte:

Não é nossa intenção, através desta seção, promover leigos no assunto, a fazer reparos em seus televisores, mesmo porque tal prática se tornaria extremamente perigosa. Se você não conhece televisão, nunca abriu um aparelho e não possui os instrumentos mínimos de uma oficina, não recomendamos que você se arrisque a fazer um reparo, através de uma consulta a esta seção. Poderemos, isto sim, esclarecer as dúvidas que o cercam, para que, fique "por dentro" do assunto; mas, nestes casos, confie o aparelho a um técnico habilitado.

O seu televisor, prezado Paulo, vai requerer algumas medições no circuito, para que seja possível localizar o defeito. Segundo o esquema que nos fornece, esse modelo utiliza válvulas



Fontes de alimentação do TV Telefunken TV441 (P & B).

somente nos estágios de deflexão, sendo portanto a saída de vídeo (T 205) e a saída de som (T 303) transistorizadas. As fontes de alimentação deste aparelho, que acreditamos estarem com problemas, devem ser analisadas e medidas com um voltímetro CC.

A principal delas trabalha como "dobradora de tensão" quando ligada à rede elétrica de 115/127 VCA, fornecendo em sua saída as tensões: $U1 = +290V$; $U2 = +240V$ e $U5 = +135V$. A fonte de baixa tensão, alimentada pelo transformador Tr 101 e retificada pela ponte D 104, fornece a tensão estabilizada por T101, de +24V, sendo que o ajuste desta tensão é feito por R 109.

Reproduzimos na figura 1 os referidos esquemas elétricos das fontes, para facilitar a sua inspeção.

Pedro Paulo Guimarães Nova Iguaçu - RJ

Pergunta: Leitor assíduo da Nova Eletrônica, congratulamo-nos com voçês pela nova seção de TV-consultoria em suas páginas. Para que possa melhor avaliar o assunto, cumpre-me esclarecer que sou vídeo-reparador há mais de 20 anos, tendo todo instrumental para essa finalidade. Nesse período não me lembro de ter deixado nenhum problema de horizontal sem solução, quer em preto e branco quer em TVC, com exceção da Philco Safari, chassi TV381, que, com esta que estou reparando atualmente, é o terceiro que não consigo solucionar.

Segue anexo uma cópia do esquema elétrico. Todas as 3 Safaris, cujo circuito horizontal não consegui reparar, apresentam o mesmo sintoma: ao ligar o aparelho, este funciona perfeitamente bem. Encostando o dedo no diodo D405 (EO13 ou SKE 4F1/04, que é o que se encontra no aparelho) ele vai esquentando progressivamente, até a sua queima; isto leva um período de 2 a 3 minutos. (...) Ficaria muito grato se pudesse sugerir alguma providência, já que nada mais posso fazer.

Resposta: A eletrônica nos reserva certos mistérios que muitas vezes faz balançar mesmo aos técnicos mais experientados, como é o seu caso. Mas como se costuma dizer, não existe problema técnico sem solução técnica, pois a natureza não mo-

difica os seus princípios; nós é que devemos estar "comendo bala" nestes casos. Segundo o seu relato, acreditamos ter uma explicação razoável para o aquecimento do referido diodo.

O chassi 381 da Philco é alimentado pela tensão principal de +12V, proveniente ou da fonte estabilizada, quando ligada à rede elétrica, ou de uma bateria. Esta tensão principal alimenta grande parte dos circuitos, existindo entretanto as fontes secundárias, geradas pela retificação de pulsos horizontais, como é o caso da tensão de +123V (pt 504) para o transistor saída de vídeo, e da tensão de +24V, que alimenta o CI de som e serve também como uma referência para a fonte regulada. Esta tensão de +24V é obtida pela soma da tensão retificada por D405 com a tensão de alimentação. A tensão correspondente à retificação dos pulsos horizontais entre os pinos 7 e 8 do TSH é filtrada sobre o capacitor C 431, cujo terminal negativo está sobre a fonte principal, ou seja, está sendo somada a ela (vide figura 2). O capacitor C 429, em paralelo com o diodo D 405, tem a função de filtrar os transientes gerado por esse componente, enquanto que o capacitor C 434 atua mais eficazmente sobre as altas frequências do que o eletrolítico de filtro.

Qualquer diodo retificador de pulsos horizontais deve exibir excelentes características de tensão reversa, ou seja, a tensão que ele suporta durante o estado de bloqueio. Assim como pode ser observado pela figura 3, a área envolvida pelo semiciclo positivo é exatamente igual à área envolvida pelo negativo, de um pulso horizontal; portanto, se desejarmos aproveitar a energia contida no semiciclo positivo, para gerar uma fonte de baixa tensão, o diodo retificador deverá suportar a tensão reversa correspondente à amplitude do semiciclo negativo. Esta é uma das características mais drásticas para o diodo retificador empregado nesses circuitos, além da corrente direta que ele deve suportar.

Caso esta tensão reversa seja superior à máxima tensão especificada pelo diodo, ele entra na região de breakdown ruptura, onde passa do estado de bloqueio ao estado de condução, (mesmo sob tensão reversa), gerando um pico de potência, causado pela corrente de fuga nesse intervalo; apesar de ser pequeno, esse pico vai sendo somado e, ao cabo de alguns minutos, o referido componente entra em avalanche térmica incontrolável, isto é, sua temperatura é tão alta que ele passa a conduzir nos

dois sentidos indiscriminadamente, até sua queima. Este é o processo de auto-destruição do referido diodo.

Para solucionar estes casos, na falta de se obter um diodo com melhor característica reversa (real), pode-se fazer uma associação série com dois diodos, especificados para a mesma corrente máxima direta, e que portanto passarão a suportar o dobro da tensão reversa, com a única desvantagem de termos uma queda de 0,7V a mais na tensão retificada.

O CIRCUITO DE SAÍDA HORIZONTAL

Escolhemos este circuito por ser uma área que envolve grandes "segredos" e "artimanhas", desconhecidos da grande maioria dos técnicos. O circuito horizontal é o setor de maior consumo de um televisor, razão pela qual deve ter uma boa eficiência de trabalho, para que a potência perdida, ou dissipada sob a forma de calor, seja pequena.

O objetivo básico de qualquer circuito de deflexão horizontal é o mesmo: produzir uma corrente a mais linear possível, através do yoke, de modo a deflexionar o feixe de um extremo ao outro da tela (corrente de traçado). Esta corrente deve ser sincronizada com a informação de vídeo, ou seja, deve haver rigorosa coincidência entre o início de uma informação de vídeo e o início do traçado de uma linha. Além da corrente de traçado, o circuito deve produzir a corrente de retraço, causando o retorno do feixe à sua posição primitiva, função definitiva como *Fly-back*. A figura 4 ilustra a forma de onda da corrente que flui pelo yoke, a fim de produzir as duas funções principais citadas: traço e retraço.

Observando essa figura, podemos notar que ela possui duas regiões distintas, cortadas pelo eixo zero, isto é uma parte positiva e outra negativa, significando que quando a corrente estiver um seu valor nulo, o feixe não sofrerá desvio algum, pois nesta condição não há campo magnético produzido pelo yoke; logo, ele se encontra no centro da tela. Quando a corrente crescer para o lado positivo, o feixe será deslocado do centro para uma das extremidades da tela; da mesma forma, quando a corrente crescer para o lado negativo, o feixe será deslocado do centro para a outra extremidade da tela. Observe que a corrente de retraço possui igualmente as duas polaridades, sendo que a primeira retorna o feixe do fim da linha até o centro (corrente nula) e a segunda, do centro até o início da linha.

Para que o circuito horizontal produza esta forma de onda tipo dente-de-serra são necessários dois circuitos ressonantes distintos: um para produzir o período correspondente ao traçado do feixe, e outro para produzir o período correspondente ao retraço do feixe. É fácil concluir também que a ressonância do circuito de retraço deve ser bem maior, para que esse período seja bem menor. O período de retraço ou retorno do feixe é um pe-

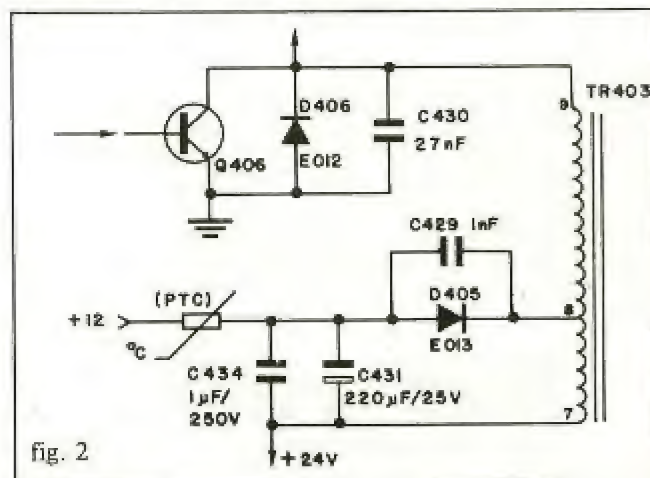


fig. 2

Yoke horizontal do TV Philco Safari, chassi TV381.

NOVA ELETRÔNICA

Litec

livraria editora técnica ltda.

Rua dos Timbiras, 257 - 01208 São Paulo
Cx. Postal 30.869 - Tel. 220-8983

VIDEO CASSETTE RECORDER VHS/PAL-M
Volume 1 - Teoria e funcionamento
por David M. Reink

Brochura, 102 páginas, formato 15x22 cm, 2ª edição Cr\$ 2.500,00

VIDEO CASSETTE RECORDER VHS PAL/NTSC/DUAL
Volume 2 - Circuitos Práticos
por David M. Reink

Complemento do Volume 1, contendo, com absoluta exclusividade, as mais recentes técnicas sobre "conversão de sistemas", numa sequência de informações criteriosamente elaborada para que o leitor as absorva com maior facilidade. Inclui ainda um sensacional capítulo introdutório com minuciosa descrição sobre a formação de sinais coloridos de vídeo, abrangendo cada um dos principais sistemas de transmissão do mundo. Particularmente ilustrado, com desenhos e esquemas elétricos, proporcionando uma rápida assimilação do texto, na capa apresenta o tubo V68510 bi-tubo da Sharp. Informações inéditas relacionadas por um dos maiores especialistas atuais no assunto, fazem deste livro uma obra de valor inestimável para aqueles que se dedicam a este setor Cr\$ 3.900,00

Literatura técnica da GENERAL ELECTRIC:
TRANSISTORES - DIODES

Conteúdo: 1 - Terms, Symbols and Definitions. 2 - Ratings and Characteristics of Transistors. 3 - Diodes. 4 - DC Power Supplies. 5 - DC and AC Motor Speed Control. 6 - Power Transistor Reliability. 7 - Applications. 8 - Snubbers and Load Line shaping. 9 - Transistor Diode Specifications.
1982 - 322 páginas - 91x28cm - brochura Cr\$ 4.000,00

THYRISTORS - RECTIFIERS

Conteúdo: 1 - Rectifiers and Thyristors: Construction and basic Theory of operation. 2 - Terminology and Symbols. 3 - Applications of rectifier Diodes and Thyristors. 4 - Safety. 5 - Selector Guides and condensed Specifications.
1982 - 322 páginas - 91x28 cm - brochura Cr\$ 3.500,00

OPTOELECTRONICS

Conteúdo: 1 - Optoelectronic Theory, Devices and Components. 2 - System design considerations. Emitter and Detector Systems. Optocoupler Systems. 3 - Reliability of optoelectronic Components. 4 - Measurement of optoelectronic Device Parameters. 5 - Optoelectronic Circuits. 6 - Glossary of Symbols and Terms.
1981 - 999 páginas - formato 21x23 cm - brochura Cr\$ 2.900,00

DATABOOK 1982

ANALOG DEVICES - Volume 1: Integrated Circuits
91 capítulos - 1044 páginas - formato 18x23 cm
ANALOG DEVICES - Volume 2: Modules Subsystems
91 capítulos - 480 páginas - formato 18x23 cm

Preço por conjunto Cr\$ 4.500,00

INDUSTRIAL DESIGN WITH MICROCOMPUTERS - S. Roberts - Ing. Cr\$ 11.580,00
DIGITAL CONTROL USING MICROPROCESSORS - P. Katz - Ing. Cr\$ 11.900,00
VIDEO COMPUTERS: How to Select, Mix and Operate Personal
Computer and Home Video Systems - Suppl and Dahl - Ing. Cr\$ 3.180,00
PROGRAMMING MICROCOMPUTERS WITH
SAMPLE PROGRAMS - Evans - Ing. Cr\$ 7.180,00
DIGITAL TECHNOLOGY WITH MICROPROCESSOR - Gave/Temel - Ingles. Cr\$ 8.780,00
DIGITAL EQUIPMENT TROUBLESHOOTING - Nangostar - Ing. Cr\$ 8.380,00
HANDBOOK OF SEMICONDUCTOR AND
BUBBLE MEMORIES - Treibel/Chu - Ing. Cr\$ 9.980,00
AUTOMATISMOS DIGITAIS - Fernandez/Rodriguez - Esp. Cr\$ 8.800,00
TÉCNICAS DIGITAIS BASES Y APLICACIONES - A. Cr\$ 9.275,00
ELECTRONICA DIGITAL PARA ELECTRICISTAS - Momo - Esp. Cr\$ 9.540,00
ELECTRONICA DIGITAL MODERNA TEORIA Y PRACTICA - Angulo - Esp. Cr\$ 5.950,00
MICROPROCESADORES. CURSO SOBRE APLICACIONES
EN SISTEMAS INDUSTRIALES - 2ª edición - Usategui - Esp. Cr\$ 6.300,00
DISEÑO DE SISTEMAS MICROPROCESADORES - Gariand - Esp. Cr\$ 6.695,00
MEMORIAS DE BURBUJAS MAGNETICAS - Usategui - Esp. Cr\$ 5.600,00
OSCILADORES Y MULTIVIBRADORES ELECTRONICOS - Fernandez - Esp. Cr\$ 9.100,00
SISTEMA PAL DE TELEVISION EN COLOR - Parthet - Esp. Cr\$ 5.950,00
HANDS ON BASIC FOR THE IBM PERSONAL COMPUTER - Peckham - Ing. Cr\$ 8.379,00

PHILIPS "DIGITAL INSTRUMENT COURSE"

Part 1 - Basic Binary theory and logic circuits. Cr\$ 1.400,00
Part 2 - Digital Counters and Timers. Cr\$ 1.400,00
Part 3 - Digital Voltmeters and multimeters. Cr\$ 1.400,00
Part 4 - IEC bus interface. Cr\$ 2.200,00
Part 5 - Logical analysers. Cr\$ 1.400,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL - Se o cliente pedir acima de Cr\$ 1.000,00, pedidos inferiores devem vir acompanhados de cheque nominal ou vale postal. O porte do Correio varia atualmente entre Cr\$ 100,00 e Cr\$ 200,00 por pacote (dependendo do valor e peso) e será cobrado juntamente com o valor do mercado de retiro no Correio.

REEMBOLSO AÉREO VARIÁVEL - Este serviço só é possível para os pedidos enviados por este caminho. As despesas de despacho variam entre Cr\$ 500,00 e Cr\$ 800,00 dependendo da distância pelo o valor do pacote.

CARACTERÍSTICAS DE UM DIODO

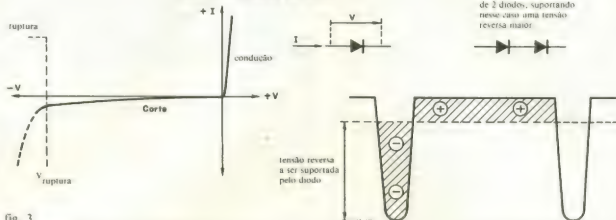


fig. 3

Características de tensão reversa de um diodo.

riodo "morto", onde não pode haver informação de vídeo; portanto quanto menor ele for, melhor aproveitamento teremos.

Colocadas estas noções preliminares, vamos analisar mais propriamente como é possível produzir uma forma de onda de corrente desse tipo nas bobinas defletoras horizontais; para isto, será necessário, antes de mais nada, revisarmos a relação tensão \times corrente num indutor.

Como sabemos, num resistor puro, isto é, um resistor que não apresente efeitos capacitivos nem indutivos, a relação ten-

são \times corrente é dada pela lei de ohm: $I = U/R$. Portanto, neste caso, se quisermos produzir uma corrente dente-de-serra, será suficiente aplicarmos uma tensão desse tipo a este componente.

Para a bobina, existe uma defasagem entre a tensão aplicada e a corrente produzida, o que equivale a dizer que, ao aplicarmos uma tensão sobre a bobina, a corrente só começará a circular depois de um certo intervalo, portanto, podemos afirmar que num indutor a corrente está sempre atrasada em relação à tensão. A relação matemática que traduz esse fenômeno nos diz

dissipadores de calor



Os dissipadores ROSVLAD de tipo castelo, proporcionam eficiente dissipação com baixo custo de rasfriamento para um grande número de média e alta potência, possuindo assim, superfície, espaço de dissipação e peso menores, dissipando tanto quanto os extrudados aletados convencionais que têm 1/3 a mais de volume e 3 vezes o peso.

O SEGREDO ESTÁ:

Na alta relação volume-eficiência e devido ao seu revolucionário desenho, em atmosfera normal, as aletas dissipam, por radiação e convecção, diretamente ao ambiente, ao contrário da aleta e extrudada que irradia para a outra e o livre movimento das correntes é dificultado pelas cavidades profundas entre as aletas.

Rosvrad

Produtos Eletrônicos Ltda.

Rua Castro Verde, 114

Tels.: 548-2883 - 548-9644 - CEP 04729

Caixa Postal 18.551

Santo Amaro - São Paulo - SP

Encontrados nos distribuidores:

ELETRONEL COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

Rua José Pelosini, 40 - Loja 32 - CEP 09700 São Bernardo do Campo

Fone: 458-9699

PRO-ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

Rua Santa Efigênia, 568 - CEP 01207 - São Paulo

Fones: 220-7888 - 223-2973 - 223-0812

ELETRON E ELECTRON NEWS RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

Rua Aurora, 271 - CEP 01209 - São Paulo

Fones: 223-0560 - 223-5802

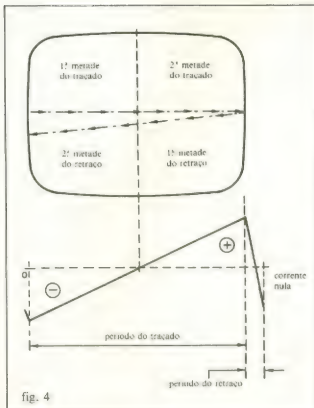


fig. 4

Sinal dente-de-serra e os períodos de traço e retraço na tela.

que a forma de onda da corrente será proporcional à área da forma de onda da tensão. De acordo com essa afirmação, pode-se deduzir que, para produzir uma forma de onda de corrente tipo dente-de-serra, é necessário aplicar uma tensão do tipo pulsada às bobinas horizontais.

Vamos analisar, então, mais de perto como é gerada essa corrente no yoke. Dissemos que existem dois circuitos ressonantes principais: o primeiro, responsável pelo "traçado" do feixe, é composto pela indutância das bobinas do yoke e pelo capacitor em série com ele; observe a figura 5.

O transistor de saída horizontal, representado nesta figura pela chave CH-1, fecha esse circuito (posição de saturação), provocando a descarga do capacitor (anteriormente carregada) sobre as bobinas. Quando a carga do capacitor for totalmente esgotada (corrente de deflexão nula), a situação se inverte, isto é, a energia armazenada pelas bobinas do yoke vão agora se descarregar sobre o capacitor. Observe como este ciclo já produziu as duas polaridades da corrente de traçado. Se a chave CH 1 permanecer fechada (transistor de saída horizontal saturado), essa troca de energia entre bobina e capacitor continuará, produzindo uma oscilação amortecida, provocada pelas perdas naturais do circuito. É necessário, portanto, repor energia nesse circuito, se quisermos manter a oscilação. A reposição de energia é efetuada exatamente durante o período de retraço; observe a figura 6. Nessa condição, o transistor de saída horizontal, comandado pelo sinal de base, sai do estado de saturação, sendo portanto representado pela chave CH-1 aberta; nesta condição, o circuito recebe novamente energia da fonte (+B). Observe agora que o capacitor de sintonia C_p , em paralelo com o transistor, faz parte também do circuito ressonante; como o seu valor é bem menor do que o capacitor série do yoke, a ressonância deste circuito é bem maior, produzindo uma oscilação com período menor, necessária para o retorno do feixe, que se dá pelo mesmo princípio já citado.

FAÇA VOCÊ MESMO

a sua placa de Circuito Impresso
com o Laboratório completo
CETEKIT - CK2



Solicite nosso Catálogo
À VENDA NAS LOJAS DO RAMO

CETEISA

Rua Barão de Duprat, 312 - Tels.: 548-4262 e 522-1384
CEP 04743 - Santo Amaro - São Paulo - SP

FAÇA GRÁTIS O CURSO
"CONFEÇÃO DE CIRCUITO IMPRESSO"
Inscrições pelos Tels.: 247-5427 e 221-1728

minasom

EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

ATACADO E VAREJO

CR\$	CR\$
Diodo Retificador.....8,00	Aguilha AG 80.....1.350,00
Diodo Zener 1N 4742 12V.....30,00	Auto Rádio Bosch.....21.000,00
Diodo Zener 1N 4753 33V.....30,00	Stereo.....15.800,00
Diodo FDH 600.....15,00	Mono.....2.550,00
Diodo 1N 4743 13,1V.....30,00	Conversor 110x12V.....2.550,00
Trans. tipo BC (plástico).....25,00	Amplificador Quasar 40W com microfone.....25.000,00
Trans. tipo BC (metálicos).....150,00	Radinho 1 FX a partir.....2.500,00
Trans. BO 63.....950,00	Plug Mono Guitarre.....65,00
Trans. 2N 3065 Lave.....200,00	Mini fone Stereo.....3.200,00
Trans. 2N 3055 RCA.....250,00	Miter SK 20/SK 30.....19.900,00
Diodo Led comum verde-vermelho.....25,00	
Trans. A699 C 1226 par.....300,00	Válvulas PL 36.....950,00
Tip 31 National.....180,00	PL 900.....690,00
Fitas K-7 Basf C 60.....480,00	PL 82/84/85.....1.200,00
Fitas K-7 Sanyo C 60.....330,00	PY 88.....950,00
Fitas K-7 TKS C 60.....175,00	EL 84.....850,00
Fitas K-7 Scotch C 60.....380,00	8KD6/6J56.....2.600,00
Cond. 2,2x40V bipolar.....60,00	PY 500.....1.500,00
Cabeça Stereo TKR.....600,00	PL 509.....4.300,00
Cabeça Mono.....400,00	PCF 802.....1.300,00
Cl TA 7204/05 cada.....580,00	1B3.....1.600,00
Aguilha N 44C/76C.....1.250,00	2329.....1.800,00

Rua Dr. Costa Aguiar, 345 - Centro
Campinas SP - Cep 13.100
Fones: (019) 2-6355 / 2-7258 / 316767

Atendemos também pelo reembolso postal e varejo

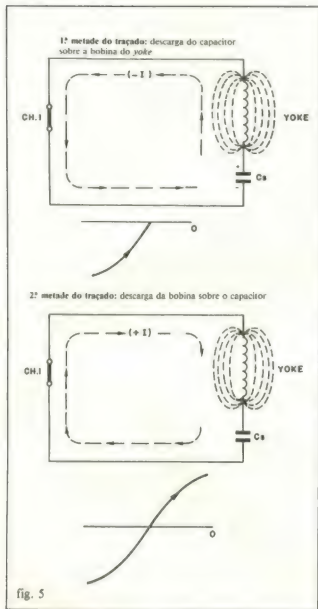


fig. 5

Como pode ser visto, as bobinas do yoke são fundamentais para a correta sintonia do circuito, enquanto que o transformador de saída horizontal ou fly-back, como é conhecido, atua somente como elemento de transformação, gerando pulsos com amplitudes diferentes para alimentar os demais circuitos do televisor; entre esses circuitos, podemos citar a geração do MAT (ou tensão muito alta), que alimenta o anodo do cinescópio.

O elemento mais crítico do estágio horizontal é justamente o transistor de saída que, como foi visto, exerce a função de chave, comandada pelo sinal de base. A potência dissipada sobre esse transistor representa o produto da tensão pela corrente. Como a carga desse circuito é essencialmente reativa (bobina + capacitor), ocorre que quando a tensão for máxima, a corrente será mínima, e quando a corrente for máxima a tensão será mínima, inexistindo, pelo menos teoricamente, potência a ser dissipada nesse transistor.

O que ocorre, na prática, é que os componentes utilizados

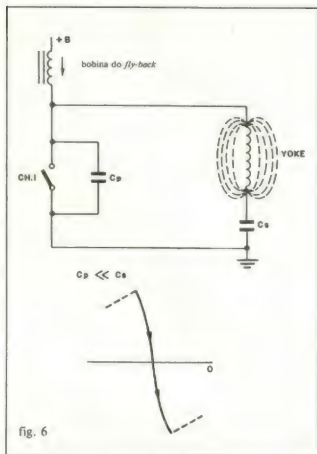


fig. 6

A reposição de energia no circuito do yoke ocorre durante o período de retraço.

sempre apresentam perdas, como a bobina do yoke, que possui uma certa resistência ôhmica, constituída pela resistividade dos fios de enrolamento. O capacitor, igualmente possui perdas no dielétrico (fugas), mas o principal fator de aquecimento do transistor de saída horizontal é representado pela sua própria resposta ao comando de base, isto é, quanto mais rápido ele responder (saturar ou cortar), menor será o produto tensão \times corrente sobre ele; consequentemente, menor temperatura atingirá. Esta é a necessidade de se utilizar, nesses circuitos, transistores de comutação rápida, aliados à alta tensão de ruptura entre coletor e emissor (V_{ce}), geralmente da ordem de 1.000 a 1.500 volts.

Concluindo: o aquecimento do circuito de saída horizontal (fly-back, transistor, yoke) será tanto maior quanto pior for a qualidade dos componentes empregados, ou seja, núcleo de ferrite, fios de cobre, transistor de saída, capacitores, etc. Ficamos por aqui, sempre com a promessa de trazer outros assuntos importantes nesta seção, sempre que possível. Até mais.

Esta seção tem a finalidade de solucionar problemas práticos em circuitos de TV. Para participar, sua consulta deve vir acompanhada de: marca e modelo do aparelho defeituoso; uma descrição detalhada dos sintomas do defeito; e, se possível, do esquema completo do aparelho (ou, pelo menos, do estágio suspeito). As cartas podem ser endereçadas diretamente à nossa sede, identificadas da seguinte maneira:

Nova Eletrônica — TV-Consultoria
Av. Eng.º Luis Carlos Berrini, 1168 - 5.º andar
04371 — São Paulo — SP

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

*Convidamos você a se corresponder conosco.
Em troca vamos lhe ensinar uma profissão.*

1 - Eletrônica, Rádio e Televisão

- * eletrônica geral
- * rádio
frequência modulada
recepção e transmissão
- * televisão
preto e branco
a cores
- * alta fidelidade
amplificadores
gravadores

e mais

enviamos todos estes materiais para tornar seu aprendizado fácil e agradável!

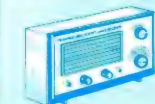
Kit 1 Conjunto de experiências



Kit 2 Conjunto de ferramentas



Kit 3 Injetor de sinais



Kit 4 Rádio receptor de 4 faixas



Kit 5 Kit de televisão



Kit 6 Compressor dinâmico de transistores

A *Occidental Schools* é a única escola por correspondência na América Latina, com mais de 35 anos de experiência internacional, dedicada exclusivamente ao ensino técnico especializado.

2 - Eletrotécnica e Refrigeração

- * eletrotécnica geral
- * eletrodomésticos
reparos e manutenção
- * instalações elétricas
prediais, industriais, rurais
- * refrigeração e ar condicionado
residencial, comercial, industrial

Junto com as lições você recebe todos estes equipamentos, pois a Occidental Schools sabe que uma profissão só se aprende com a prática.

Kit 1 Compressor de tensão



Kit 2 Conjunto de experiências



Kit 3 Conjunto de ferramentas



Kit 4 Kit de refrigeração



Kit 5 Clamp tester

GRÁTIS

Solite
nossos
Catálogos

Al. Ribeiro da Silva, 700
01217 - São Paulo - SP

Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
01000 São Paulo SP

Solicito enviar-me **grátis**, o catálogo ilustrado do curso de:

indicar o curso desejado:

Nome: _____
Endereço: _____
Bairro: _____
C.E.P.: _____ Cidade: _____ Estado: _____



NE 57/82

A Série de Fourier e sua Aplicação em Telecomunicações

Eng. Paulo Roberto Caravellas da Cal

A Série de Fourier é um dos instrumentos matemáticos mais usados na análise de circuitos eletrônicos, especialmente em áudio e em telecomunicações.

Por esta razão, achamos importante que a Nova Eletrônica abordasse este assunto, de extrema importância para todos aqueles que lidam com eletrônica.

O autor preocupou-se em minimizar a matemática, sem que fossem negligenciados os conceitos básicos necessários à compreensão plena do assunto.

Jean Baptiste Joseph Fourier

Matemático e físico francês, foi autor de vários estudos pioneiros sobre a representação das funções por séries trigonométricas. Nasceu em Auxerre, dirigiu o Memorial da Expedição ao Egito, da qual participaram também vários outros cientistas, sob ordens de Napoleão Bonaparte em 1798. Sua obra máxima é a Teoria Analítica do Calor.

A série de Fourier permite, sob certas condições, expressar uma função periódica em termos de funções senos e cossenos. Desta forma, uma função complexa no domínio do tempo é transformada em uma função simples no domínio da frequência, constituída de uma somatória de senos e cossenos relacionados entre si harmonicamente. (Fig 1).

co simples, permitindo obter a resposta de um sistema linear pelo simples conceito de impedância.

— Os cálculos dos termos da Série são independentes, permitindo o aumento do

número de termos, com uma melhor aproximação sem ser necessário recalculá-los todos os termos.

— A Série apresenta, para um número limitado de termos, a melhor aproximação possível, para erro médio quadrado, quando comparada com qualquer outra série trigonométrica com o mesmo número de termos. (Fig 2).

Fig 1

Função no
Domínio do
tempo



Série de Fourier



Função no
Domínio da
Frequência

A série de Fourier constitui uma poderosa ferramenta na análise de sinais e sistemas, pois torna vários fenômenos facilmente analisáveis, quando estudados no domínio da frequência.

A ampla utilização da Série deriva de alguns fatos básicos:

— Certos fenômenos, quando tratados através da Série, tornam claros certos conceitos de difícil apreensão, quando analisados pelos métodos convencionais.

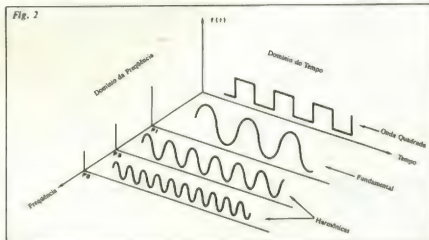
— A grande maioria das formas de onda encontradas na prática atendem as restrições impostas para emprego da Série (Condições de Dirichlet).

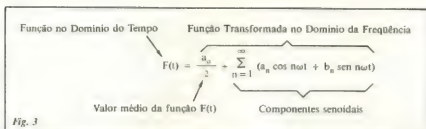
— A Série transforma sinais complexos em simples funções senoidais, relacionadas entre si. Funções senoidais são facilmente geradas e de tratamento matemático

A Série

Podemos apresentar a Série de Fourier sob a seguinte formatação que mostramos na figura 3.

Fig. 2





— Nesta formação vemos que a função $f(t)$, transformada para o domínio da frequência, será composta de um nível constante representado por $a_0/2$, e componentes senoidais relacionadas entre si harmonicamente, cuja frequência é múltiplos inteiros da frequência fundamental.

— Os coeficientes a_n e b_n , que representam a amplitude das componentes senoidais são calculados da seguinte forma:

$$a_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} f(t) \cos n\omega t \, dt$$

$$b_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} f(t) \sin n\omega t \, dt$$

Onda Quadrada

Tendo em consideração o caráter prático deste artigo, procuraremos desenvolver alguns aspectos da Série, através do exemplo da expansão de uma onda quadrada. (Fig 4).

Podemos observar que o número de componentes senoidais que se somam para compor uma onda quadrada são infinitos. Veremos adiante que este fato não li-

mita a aplicação prática da Série, pois não é necessário para se obter um resultado aplicável nos casos reais.

Neste caso a amplitude decresce a uma taxa de $1/N$ onde N é o número da harmônica.

As componentes guardam uma relação harmônica com a fundamental. É possível procedermos a operação inversa, tendo-se conhecimento da função no domínio da frequência. Na síntese da função é necessário conhecermos as relações de fase entre os componentes. Esta aplicação não é comum na prática. No caso exemplo da onda quadrada, é interessante observar que ocorre o fenômeno da onda sintetizada apresentar ondulações nas bordas, que não desaparecem independente do número de componentes considerados na síntese; isto se deve ao fato da Série de Fourier não convergir uniformemente nas discontinuidades. (Fig 5).

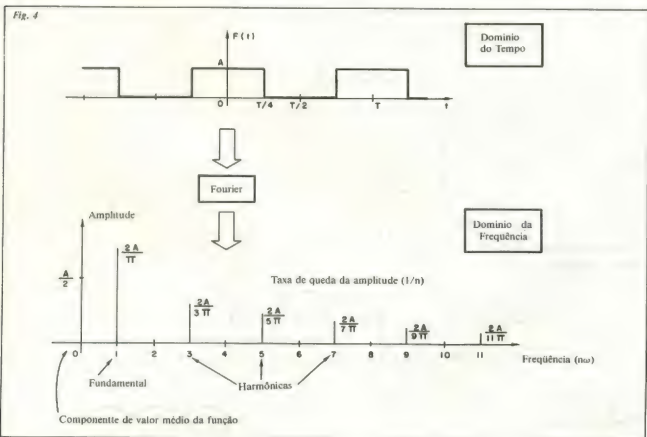
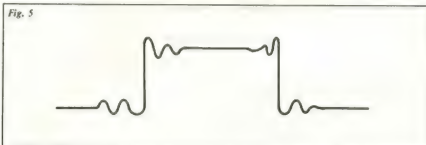
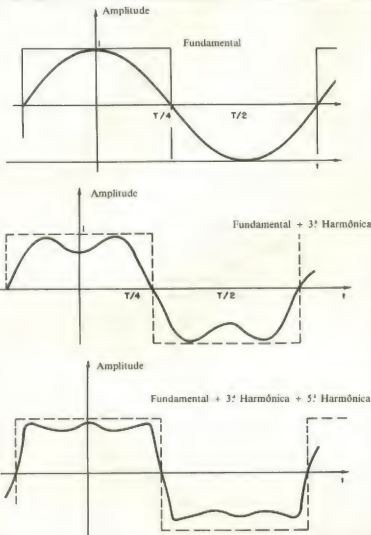


Fig. 6



Por simples inspeção da figura 6, verificamos que conforme o número de componentes aumenta, a onda resultante mais se aproxima de uma onda quadrada.

Onda Quadrada com Filtro na Terceira Harmônica

Objetivando exemplificar a aplicação de síntese e análise no domínio da frequência, verificaremos a forma de onda resultante de uma onda quadrada com filtragem da terceira harmônica. (Fig. 7).

A expansão da onda quadrada é:

$$f(t) = \frac{A}{2} + 2A \left(\cos \omega t - \frac{1}{3} \cos 3 \omega t + \frac{1}{5} \cos 5 \omega t \dots \right)$$

Filtrando-se a 3ª harmônica temos:

$$f(t) = \frac{A}{2} + 2A \left(\cos \omega t - \frac{1}{5} \cos 5 \omega t - \frac{1}{7} \cos 7 \omega t \dots \right)$$

Este exemplo mostra como, por simples análise no domínio da frequência, podemos prever um comportamento resposta no domínio do tempo. (Fig. 8).

— Expansão de uma Onda Triangular

Um outro exemplo de expansão, que mostra várias características da Série é a da onda triangular. (Fig. 9).

Observe que, nesta forma de onda, a taxa de queda de amplitude das harmônicas é $1/N^2$. Por simples inspeção, podemos verificar que a banda necessária para a transmissão de uma onda triangular é bem menor que a necessária para a transmissão de uma onda quadrada, considerando-se a mesma distorção em ambos os casos. É interessante ressaltar que para a transmissão *sem* distorção a banda necessária é *infinita*. Felizmente não é necessário uma transmissão sem distorção para termos uma mensagem inteligível. No caso

Fig. 7



— Exemplo de Síntese de Onda Quadrada

Mostraremos na figura 6 a composição de uma onda para os casos de um, dois e três termos:

— A análise matemática, mostra a seguinte expansão para uma onda quadrada:

$$f(t) = \frac{A}{2} + \frac{2A}{\pi} \left(\cos \omega t - \frac{1}{3} \cos 3 \omega t + \frac{1}{5} \cos 5 \omega t - \frac{1}{7} \cos 7 \omega t \dots \right)$$

Fig. 8

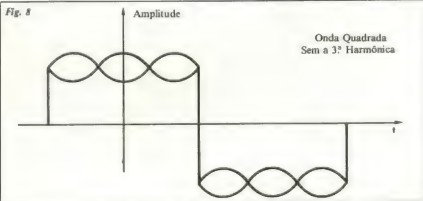
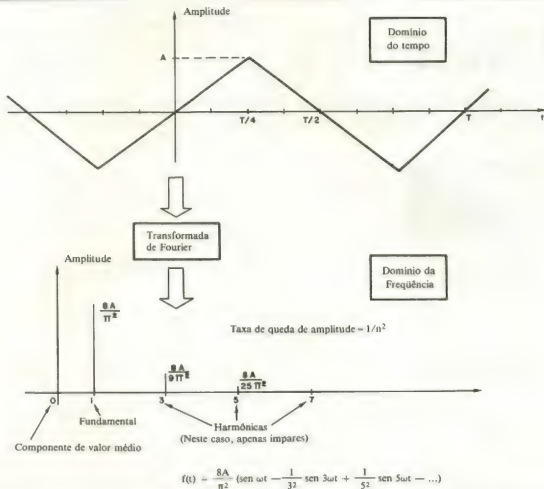


Fig. 9



Termos da Série de Fourier:

$$f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\omega t + b_n \sin n\omega t)$$

$$f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\omega t + b_n \sin n\omega t)$$

$f(t)$ = Função periódica no tempo, com período T , que satisfaz as condições de Dirichlet.

$\frac{a_0}{2}$ = Valor médio da função $f(t)$.

$n = 0, 1, 2, 3, \dots$ n° inteiro que relaciona a frequência fundamental com as harmônicas.

$\cos n\omega t$, $\sin n\omega t$ = componentes senoidais relacionados harmonicamente com a fundamental ($n=1$)

a_n , b_n = Coeficientes das funções senoidais, a_n e b_n são calculadas da seguinte forma:

$$a_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} f(t) \cos n\omega t \, dt$$

$$b_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} f(t) \sin n\omega t \, dt$$

T = período da função $f(t)$.

de onda triangular, podemos verificar que a 5ª harmônica tem uma amplitude 25 vezes menor que a fundamental, possibilitando uma qualidade de recepção razoável com a transmissão da fundamental e 3ª harmônica. Observe também que como, a onda triangular se "aproxima" mais da senoidal era de se esperar uma necessidade de banda de passagem menos crítica quando comparada a onda quadrada.

Estes exemplos mostram como importantes conclusões podem ser obtidas por simples inspeção do espectro de frequência (amplitude) de uma função. A Série de Fourier permite obter a resposta de um sistema linear a uma excitação, através da análise da resposta das suas componentes senoidais usando o princípio da superposição. É particularmente aplicável a casos de conteúdo harmônico, preservação da forma de onda e resposta de frequência. A limitação do emprego de Fourier na análise resposta de sistema reside na dificuldade de obter uma resposta não expandida, isto é, sintetizar o resultado, embora isto possa ser contornado, com uso de computadores para simulação. ●

OBSERVATÓRIO

novos desenvolvimentos do mundo da eletrônica

FRANÇA

Impressão magnética utiliza cabeças multiplexadas

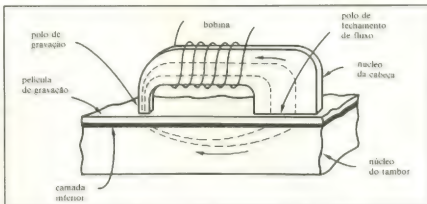
Uma equipe de engenheiros da Honeywell-Bull francesa desenvolveu um sistema que poderá trazer vida nova a uma tecnologia que estava beirando a extinção — a impressão magnética. O desenvolvimento está baseado numa cabeça magnética de gravação, similar àquelas utilizadas pela Honeywell em suas memórias de alta densidade e gravação perpendicular. A empresa afirma que isto tornou sua impressora magnética 4 vezes mais confiável que qualquer outra impressora que dispense sistemas de impacto, pelo fato de empregar pouquíssimas partes móveis.

Além disso, as cabeças de impressão podem ser produzidas por um processo altamente automatizado, o que faz a firma ter esperanças de poder comercializá-la a preços equivalentes aos das impressoras a laser, no próximo ano. Mais tarde, poderá tornar-se a opção mais barata do mercado.

Operação — O princípio que rege a impressão magnética é bastante simples: baseia-se num sistema de cabeças magnéticas que produzem imagens matriciais latentes sobre qualquer meio rotativo de impressão; em seguida, um composto tonalizador é aplicado às áreas magnetizadas, onde é fixado por um sistema de pressão a frio. Por fim, ele é fundido na superfície do papel.

A cabeça de gravação da Honeywell (vide figura) consiste de um núcleo metálico de elevada permeabilidade, sobre o qual é enrolada uma bobina. Esse processo teve origem em pesquisas que buscavam uma arquitetura especial para as cabeças, possibilitando a gravação vertical de dados digitais sobre discos.

Esse núcleo possui dois polos — um de gravação, com as dimensões de um ponto da matriz, e outro maior, para "fechar" o circuito magnético. A exata composição do núcleo é mantida em segredo, mas ele consiste basicamente de um material ferromagnético, coberto por uma camada diamagnética e terminado por uma película gravadora de níquel-cromo.



Impressora por pontos — Ao se energizar a bobina da cabeça de gravação, surge um fluxo magnético no circuito composto pelos núcleos da cabeça e do tambor. Como a intensidade de campo é mais fraca sob o polo de fechamento de fluxo, a gravação irá ocorrer sob o polo gravador, cuja intensidade de fluxo é bem mais elevada.

Assim que a bobina é energizada, surge um fluxo magnético no circuito fechado, composto pelos núcleos da cabeça e do tambor. Na altura de ambos os polos existem dois pequenos entreferros, que também fazem parte do circuito. Pelo fato de ser mais longo, o polo de fechamento de fluxo possui uma intensidade de campo muito inferior à do polo de gravação; dessa forma, estabelecendo-se o limiar de gravação entre os dois núcleis, é possível gravar um ponto da matriz sob o polo menor, sem que nada seja gravado pelo maior.

O sistema é infinitamente mais eficiente que o de polos abertos, pois este último necessita de correntes excitadoras muito elevadas. Além disso, basta alongar o núcleo para que ele receba bobinas com maior número de espiras, o que permite manter correntes de excitação de apenas 70 mA, sem perda de definição na impressão.

Como o tamanho do ponto impresso corresponde exatamente ao do polo gravador, cada ponto pode ser gravado com um único pulso de corrente, abrindo caminho, assim, para o controle multiplexado. Isto porque, se fosse necessário mais de um pulso por ponto, a multiplexação iria tornar-se demasiadamente complexa.

Tambor, ao invés de fita — A cabeça magnética da Honeywell permite a utilização de um tambor metálico como base

de gravação, elevando drasticamente a velocidade, robustez, compactação e confiabilidade do sistema. A impressora que tira proveito desse processo "escreve" a um ritmo de 6 mil linhas por minuto, com uma resolução de 10 pontos por milímetro, tanto horizontal como verticalmente, e com uma qualidade equivalente à das melhores máquinas atuais. O tempo médio entre surgimento de defeitos é estimado em cerca de 1 milhão de páginas.

"Ao utilizar uma fita como meio de gravação, a exemplo da que foi desenvolvida pela GE há vários anos atrás, você precisa substituir a fita em questão de dias, se a máquina for utilizada para serviços pesados", explica André Godin, diretor de engenharia das instalações da Honeywell em Belfort. "Com nosso cilindro metálico, podemos falar de um período de vida útil ao redor de 10 milhões de páginas."

A máquina francesa, de 42 cm de largura, possui 3600 cabeças, distribuídas por 10 módulos separados, cada um deles contendo os componentes da multiplexação. Ao girar a uma velocidade constante, o tambor passa por uma cabeça desmagnetizadora, que o prepara para a gravação. A etapa impressora, então, grava linhas completas ou parciais de pontos magnéticos, todos de 100 microns de diâmetro, sobre o cilindro. A distribuição de pontos ao longo das linhas, combinada com a varredura vertical provocada pela

rotação do tambor, vai produzir uma imagem latente da página original.

Na etapa seguinte, onde é aplicado o tonalizador, o tambor é colocado em contato com partículas de uma tinta magnética seca, de onde surge a imagem; todo excesso de tinta é removido pneumaticamente.

A imagem é depois transferida para o papel através de um rolo de pressão e de um campo elétrico, aderindo a ele pela ação de uma placa de aquecimento. Quando a lâmina de raspagem já removeu o excesso de tonalizador do tambor, ele está pronto para receber a desmagnetização e iniciar, então, um novo ciclo.

HOLANDA

Sintetizador altera características da fala através de teclado

Ao proporcionar a representação gráfica da fala, um novo sistema da Philips holandesa eliminou toda a insegurança da tarefa de se editar palavras para sintetizadores de voz. Desenvolvido em suas instalações de Eindhoven, o novo sistema foi projetado para realizar a edição da fala de um sintetizador de voz da própria Philips, o MEA8000, introduzido em fins

do ano passado e que trabalha por síntese de formantes.

No processo de edição de fala, um operador humano compara uma palavra falada com dados digitais representados numa tela, que caracterizam cada elemento do conjunto; esse processo acontece antes de se guardar os dados na memória do sintetizador — em geral, uma ROM externa ao CI.

São três os objetivos da edição de fala: obter uma fala artificial da melhor qualidade, aperfeiçoar sutilezas da palavra falada, como, por exemplo, volume e intonação, e reduzir a taxa de bits de cada palavra ao mínimo possível (mas sem perda apreciável da qualidade da fala), de forma a se obter maior número de palavras na mesma memória.

Desvantagens dos processos atuais — Os sistemas editores existentes no mercado apresentam sérias desvantagens, segundo Walter Conrads, gerente de planejamento de produto para sistemas de voz. A fala a ser editada é apresentada, normalmente, sob a forma de complexas tabelas de parâmetros, codificadas em notação alfanumérica.

A edição desses parâmetros é uma tarefa especializada e demorada, pois o usuário deve saber exatamente o que significam os códigos, antes de por mãos à obra; mesmo assim, nem tudo pode ser definido com precisão.

O mesmo não ocorre com o novo sistema Philips, já que ele apresenta os parâmetros de fala sob a forma de curvas facilmente interpretáveis (vide foto). A alteração dessas curvas torna a edição tão simples, que qualquer digitador é capaz de aprender o serviço em questão de horas.

Assim, qualquer ruído, descontinuidade ou interrupção existente nas curvas, e que poderia causar distorção na fala artificial, é facilmente visível e, o que é melhor, removível. Para isso, o operador simplesmente desloca um cursor, na própria tela, para o ponto problemático, e lá efetua as modificações necessárias, por intermédio de teclas específicas.

Uma fácil comparação — Outra característica do editor é sua capacidade de efetuar comparações de áudio, por exemplo, entre a fala original extraída de um cassete e a versão editada da fala artificial. Desse modo, qualquer som menos natural, ouvido durante a comparação, pode ser imediatamente individualizado na tela. A fala codificada pode ser até melhorada, em relação à original, pela alteração da intonação e volume de certas palavras, até que a mensagem tenha a ênfase desejada.

Para falar a fala a ser editada, a tela é dividida em 128 quadros, número considerado conveniente pelos projetistas da Philips. Cada quadro pode ter sua dura-

Relês para Circuitos Impressos

Tipo RP



- 1 contato reversor de 8 A
- Alta isolamento entre bobina e contatos
- Montagem vertical e horizontal
- Dimensões: 11x25x28 mm
- Relês miniatura • Relês industriais
- Relês Reed • Relês fotoelétricos
- Relês de tempo • Relês auxiliares
- Chaves miniatura

SCHRAACK

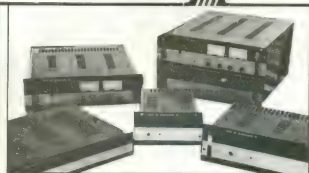
OU BRASIL EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS S.A.

Vendas SP: Av. Eduardo R. Diller, 723 - CEP 06850 - Japareque da Serra
3P - Caixa Postal 02 - Telex (011) 33228 SCHRA - Fone (011) 495-2561

ITALVOLT

Eletrotécnica

Eletrônica



DIVISÃO ELETRÔNICA

- Sistemas de Automação com microprocessadores
- Fontes de Alimentação Estabilizadas
- Conversores e Inversores
- Carregadores de Baterias — linha industrial
- Retificadores Estabilizados até 20.000 A
- Sistemas No-break — estáticos
- Controladores de Potência
- Instrumentos Digital de Painel (DPM)

ITALVOLT

S.A. APARELHOS ELÉTRICOS

Rua Álvaro do Vale, 528 — PABX: 272-9133



Fala visível — O monitor do sistema editor MEA8000 apresenta graficamente os parâmetros da fala. De cima para baixo, na tela, pode-se ver as quatro formantes, a altura do sinal, seu volume e a indicação de fala do tipo surdo ou sonoro.

ção variada entre 8 e 64 ms. Na tela são representadas 7 curvas, sendo 4 para as formantes — que caracterizam a natureza da fala. Além disso, há uma para o volume, outra para a altura ou frequência e outra ainda para a determinação de sons surdos ou sonoros. Alterando essas características a cada instante, o usuário tem a liberdade de tornar a fala tão natural quanto possível.

Atingida a qualidade esperada, o operador passa então a reduzir a quantidade de bits empregados, pela ampliação da extensão dos quadros onde a fala sintetizada varia muito lentamente. Normalmente, cada quadro tem a duração de 8 ms; no entanto, quando os parâmetros variam lentamente (como acontece com as vogais mais longas e com as consoantes, como o S e o F, na língua inglesa), o quadro pode ser ampliado para 16, 32 ou 64 ms. Esse "esticamento" de quadros, acompanhado pela correspondente redução de bits, é bastante simples porque toda a informação está representada claramente na tela.

Quatro centros — A edição da fala será feita em 4 filiais da Philips: Londres, Paris, Hamburgo e Eindhoven. Os clientes deverão enviar um cassette com a mensagem gravada a um desses centros, onde um computador irá analisá-la de acordo com suas formantes, altura, volume e sons surdos ou sonoros.

O computador, então, produzirá os parâmetros sintetizados correspondentes e os enviará ao monitor, que os apresentará sob a forma de curvas, para melhor visualização. Por fim, a fala editada será armazenada numa ROM ou, se o cliente desejar programar o sintetizador por conta própria, numa fita.

A edição de uma palavra toma vários minutos, em média, dependendo de sua extensão, complexidade e intonação, além da qualidade desejada. O sistema

MEA8000, formado por um circuito MOS de canal N, com 24 pinos e 5 V de alimentação, contendo 4 filtros digitais de 2^a ordem, deve seu bom desempenho à síntese de formantes; esse processo teve origem a partir de uma modificação do código linear previsível, obtendo um ritmo de bits 30% menor. É justamente devido a essa vantagem na quantidade de bits necessários que os principais fabricantes de integrados começam a adotar a síntese de formantes, em detrimento da análise de formas de onda e do código linear previsível.

Para tirar proveito da esperada demanda de sintetizadores de voz, provocada pela inclusão desses dispositivos em automóveis, sistemas telefônicos e na indústria de entretenimento em geral, a Philips já está empenhada em desenvolver um conjunto portátil do MEA8000 para o próximo ano. Dessa forma, utilizando *software* fornecido pela própria empresa, os usuários estarão capacitados a realizar a edição de fala por conta própria.

GRÃ-BRETANHA

Rádio modular prevê várias medidas de contra-espionagem

Uma situação de guerra pode ser fatal para os rádios que dependem de simples soluções eletrônicas de contra-espionagem para confundir inimigos que empregam técnicas de espionagem ou interferência. Caso o oponente contorne todas as defesas do rádio, este ficará em maus lençóis. Por esse motivo, a Plessey inglesa, que ganhou um contrato para reequipar todo o exército australiano, desenvolveu um sistema capaz de incorporar inúmeras defesas eletrônicas — chamadas abreviadamente, em inglês, de ECCM, ou *Electronic Counter-Counter-Measures*.

O *Project Raven* (projeto corvo), como foi chamado, prevê, ainda, além da variação da frequência durante a transmissão, módulos especiais para o direcionamento do nulo da antena, para comunicação de largo espectro e para comunicações por surtos de dados. Além disso, outros módulos ECCM poderão ser adicionados ao sistema básico, à medida que a tecnologia for avançando.

Obsolescência, nunca — O novo Sistema 4000 da Plessey vem de encontro a dois requisitos básicos, segundo a própria empresa: primeiramente, a fim de reduzir o número de equipamentos a serem manipulados, ele integra dois rádios no mesmo gabinete, um deles para 2 a 30 MHz (HF), e outro para 30 a 88 MHz (VHF), ambos compatíveis com as várias

modalidades de comunicação — voz, fac-símil, código morse, teletipo e dados. Em segundo lugar, o 4000 visa contornar o problema da obsolescência tecnológica, através de uma nova técnica, já bastante popular, de separar o transceptor básico das várias funções de ECCM, e acoplá-las por meio de barramentos.

"Nenhuma técnica de ECCM pode dar conta de todas as defesas", afirma William Gosling, diretor da Plessey, "mas existe a necessidade de uma ampla gama de recursos". Assim, a solução encontrada pela empresa foi a de fornecer uma considerável variedade de técnicas defensivas.

Um dos métodos antiinterferências, por exemplo, direciona o nulo da antena para o sinal que estiver provocando o distúrbio. Nesse caso, são utilizadas duas antenas, geralmente separadas por um comprimento de onda ou mais. Essa técnica, porém, está descartada para operação na faixa de HF, onde existem grandes comprimentos de onda, e para operação móvel, em veículos.

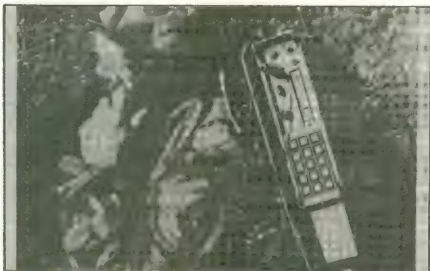
Direcionamento de nulo — Para seu Projeto Corvo, a Plessey desenvolveu alguns circuitos avançados de processamento de sinais, especialmente para o direcionamento de nulo, inicialmente em VHF; mais tarde, será implementada uma estrutura de uma única antena, que irá permitir operação móvel e em HF.

A técnica proporciona até 40 dB de proteção contra interferências, sendo suficientemente rápida para ser usada com sistemas lentos de variação de frequência (conhecidos, em inglês, como *frequency-hopping systems*). Ela tem a capacidade de apontar rapidamente o nulo da antena a qualquer sistema interferente, que esteja operando em qualquer um dos canais de variação.

A versão para VHF, utilizando uma estrutura simples de antena, será logo seguida por uma versão especial para HF, onde estarão as maiores vantagens. Nesse caso, os módulos do direcionamento do nulo de antena poderão ser adaptados a transceptores HF já em operação, mas que não dispõem de alguma forma de proteção do tipo ECCM.

O novo equipamento da Plessey gera outras possibilidades operacionais. Uma delas, bastante incomum, utiliza um sistema interferente cujo espectro está confinado a um só canal. Assim, enquanto o inimigo é obrigado a contornar a rede de interferências, as comunicações amigáveis são mantidas graças ao direcionamento de nulo, que cancela o efeito interferente.

Para o caso de operações secretas, atrás das linhas inimigas, existe ainda um módulo especial, de espectro espalhado. Ele trabalha num único canal, disfarçado como ruído, o que torna bastante difícil detectar se o canal está realmente em uso.



Como uma mochila — Este soldado está utilizando o telefone portátil de VHF da Plessey-Raven, que pode aceitar outras modalidades de operação, tais como telegrafia em morse e TTY.

Na prática, o sinal pode até estar vários decibéis abaixo do nível de ruído, e mesmo assim ser recuperado por uma correção padronizada de códigos.

E há, por fim, o recurso normal de variação de frequência. O do *Project Raven* será compatível com o programa *Singcars*, do exército americano e também com as novas normas da NATO, ainda em deliberação.

JAPÃO

Gerador concentra a luz do Sol e segue automaticamente seu movimento

Um sistema fotovoltaico experimental, desenvolvido pela Mitsubishi para uma estação elétrica, está sendo considerado o primeiro do Japão a concentrar a luz solar e a seguir o Sol com grande precisão. O sistema é constituído por um conjunto de 11 por 12 células solares de arseneto de gálio, das quais 130 são empregadas na geração de energia elétrica. Esse conjunto de 130 baterias solares exibe uma saída nominal de 650 W, entre 100 e 120 Vcc, dependendo da temperatura ambiente.

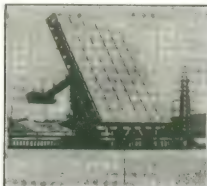
Essa elevada saída por área de célula é obtida pela concentração da luz solar sobre cada bateria de 18 mm² através de uma lente de fresnel de 280 mm². Devido às perdas por reflexão e absorção, nas lentes, mais o problema do foco imperfeito, a eficiência global do sistema é de apenas 6,4%.

Uma eficiência reconhecidamente baixa, mas deve-se levar em conta que um nível razoável de energia pode ser obtido

de mínimos pedaços de material semicondutor. De fato, a saída total é 100 vezes superior àquela fornecida por sistemas que não dispõem de concentração de luz, considerando-se a mesma quantidade e distribuição de células.

O novo sistema de rastreamento solar da Mitsubishi utiliza um acionamento de elevação de azimute; assim, cada eixo dispõe de um codificador rotativo, capaz de dividir 360° em 4096 partes, para a leitura do azimute e da elevação da matriz de células. A posição do sistema é periodicamente comparada com a posição do Sol, de acordo com previsões feitas por um algoritmo, através de um microcomputador.

Caso a diferença em qualquer dos eixos ultrapasse 0,08°, o motor de acionamento entra em ação, corrigindo o posicionamento do sistema; esse processo de laço fechado para o controle de posição atua como um servomecanismo, portanto.



De olho no sol — O gerador/rastreador solar da Mitsubishi tem suas lentes de Fresnel sempre voltadas para o sol, graças a um preciso sistema de rastreamento.

Desta vez, nada de silício — A empresa de energia elétrica que encomendou o sistema, a *Chubu Electric Power Co.*, chegou a testar painéis fixos de baterias de silício, mas estes apresentavam maiores variações de saída ao longo do dia, de acordo com a intensidade e o ângulo de incidência da luz solar. O sistema da Mitsubishi proporciona, ao contrário, uma resposta bem mais constante no correr do dia. Além disso, as células de silício exigem resfriamento a água para uma igual concentração de energia solar, enquanto as baterias de GaAs são mantidas a uma temperatura segura apenas pela radiação e convecção naturais.

A *Chubu Electric* — que fornece energia para Nagoya e áreas vizinhas — está testando o sistema como parte de seu futuro programa de conservação de recursos naturais, e também com o objetivo de verificar os problemas que poderiam advir se seus clientes utilizassem energia solar durante o dia e a comprassem em grande quantidades à noite e em dias chuvosos. A companhia não pretende, de qualquer forma, utilizar energia solar com a finalidade de vender energia elétrica aos seus clientes.

— Copyright Electronics International
seleção e tradução: Juliano Barsali

AMPLIFONE AMPLIFICADOR TELEFÔNICO



Esta é a última novidade do momento; com este aparelho você poderá falar pelo seu telefone até a uma distância de 2 a 3 metros; falar e ouvir claramente sem ter que segurar o fone ao ouvido. Você poderá falar livremente pela sala com as mãos desocupadas falando com seu interlocutor.

Quando não desejar que a conversa seja em voz alta, somente desligue o amplifone e continuará operando normalmente.

Muito prático para o uso, pois não é ligado a linha telefônica, assim você poderá retirá-lo e transportá-lo para outros locais, até mesmo de sua casa para seu escritório.

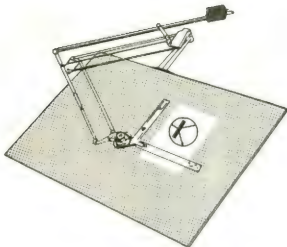
Também poderá gravar através do amplifone, a conversa que está tendo, sem nenhuma interferência.

Peca agora mesmo o seu AMPLIFONE, pelo reembolso postal ou por telefone, pague somente na entrega.

PREÇO: Cr\$ 21.850,00

B.S. Lançamentos Eletrônicos Ltda
Rua Major Quedinho, 110 - Salas 171/173
Fones: 259-3820 - 256-2332 - 258-9093
São Paulo SP CEP 01050 - C. Postal 30936

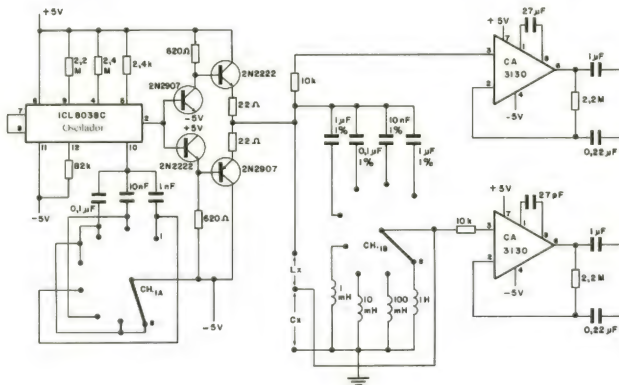
Prancheta do projetista



Medição razométrica de impedâncias

N.E. Hadzidakis
Athenis, Grecia

Tanto a medição de capacitâncias como a de indutâncias geralmente necessita de uma ponte mecânica, caracteristicamente de difícil manipulação, ou de uma digital, de custo elevado. Recentemente, têm aparecido no mercado medidores portáteis de capacitância, que empregam uma técnica de tempo-carga ina-



POSIÇÃO DA CHAVE	1	2	3	4	5	6	7	8
INDICAÇÃO DE FUNDO DE ESCALA	2nF	20nF	200nF	2μF	2mH	20mH	200mH	2H
FREQUÊNCIA DE TESTE (kHz)	100	10	1	1	100	10	1	1

plícvel na aferição de indutâncias. O circuito mostrado aqui utiliza, no entanto, um método razométrico adaptável a ambos os tipos de medida. Sua única desvantagem reside na necessidade de se ter uma componente de referência calibrada para cada faixa. Todavia, ele é barato e de fácil uso.

Normalmente, as tensões sobre os capacitores e indutores de teste e de referência, dependentes da frequência da fonte controladora de onda quadrada (8038), são aplicadas a dois conversores CA-CC, construídos a partir de amplificadores operacionais CA3130. A saída dos conversores é então comparada pelo conversor razométrico 7107. O valor medido poderá ser lido diretamente no display, pois o valor do indutor ou do capacitor de referência deverá ser um múltiplo de 10.

Em medição de indutâncias, podemos demonstrar facilmente que:

$$L_x = \frac{L_{ref} \cdot e}{2 + 1/e} + \frac{L_{ref} \cdot e^2(e + 1)}{(2e + 1) - R^2/4\pi^2 f^2}$$

onde "R" é a resistência CC do indutor L_x , "f" é a frequência

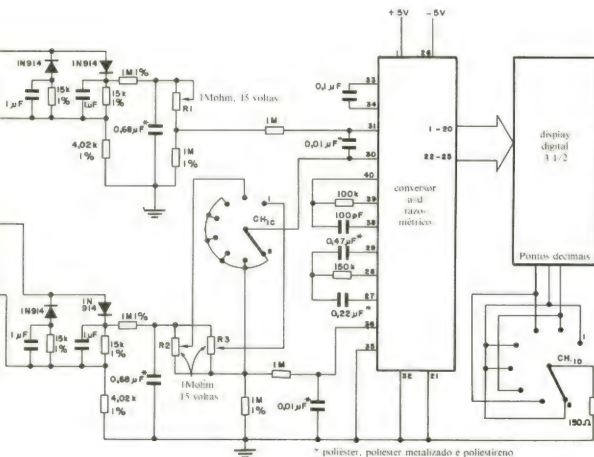
de teste, e "e", a indicação do display dividida por 1000, sem a vírgula decimal. A equação apresentada acima se reduz a $L_x = L_{ref}$, para todos os fins práticos. Isto porque a frequência é variada de acordo com a faixa, e o fator de qualidade de L_{ref} é maior que 100 em 1kHz. As bobinas são enroladas em núcleos circulares tipo Amidon pot core, usando o fio de maior diâmetro possível (veja tabela).

Por exemplo, o erro de leitura de uma indutância de 1mH, que possui um Q igual a 0,1 em 1kHz, será inferior a 1%.

O princípio de medição de capacitância é similar. Os potenciômetros R1, R2 e R3 são usados para eliminar o efeito de capacitâncias parasitas nos terminais de entrada do conversor; assim, o display indicará zero, quando nenhum capacitor for conectado. Caso contrário, o display mostrará $1000C_x/C_{ref}$.

A construção não é crítica, exceto no que se refere aos terminais de entrada, que deverão ser mantidos relativamente pequenos. O procedimento de calibração para o circuito é direto. A chave S1 é utilizada na seleção dos fundos de escala de 2nF, 20nF e 2nF; R1, R2 e R3 zeram os displays respectivos. No protótipo testado, não foi necessário nenhum reajuste durante nove meses de uso normal e a precisão foi mantida dentro de 1%.

BOBINAS E CAPACITORES — O conversor razométrico, mais fácil de manipular que as pontes mecânicas e mais barato que os tipos digitais, mede indutâncias de Q razoável numa faixa de 2mH a 2H e capacitâncias de 2nF a 2μF, dentro de 1% de tolerância. A calibração necessária para medidas de capacitância é fácil e mantém uma estabilidade por um longo período.



* políester, políester metalizado e políestireno

Deslocadores de fase simplificam o projeto de multiplicadores de frequência

Fred Brown
Lugo San Marcos, Calif.

Os multiplicadores de frequência por deslocamento de fase, ao contrário dos convencionais, conseguem produzir uma saída bem definida, sem auxílio de filtros. No entanto, multiplicadores independentes de frequência, dentro de uma faixa compreendida por várias oitavas, podem ser obtidos por intermédio de malhas de batimento de fase e banda larga.

O esquema da figura 1a mostra este tipo de multiplicador. Uma frequência de onda senoidal é multiplicada N vezes, através da divisão da entrada em N fases diferentes, que são espaçadas igualmente ao longo de 360° . Estas N fases controlam N transistores classe C, cujas saídas são combinadas para liberar um pulso a cada $360^\circ/N$. O uso destes transistores faz com que a potência de entrada do circuito seja N vezes maior, sem entrar em saturação.

1 = MULTIPLICADOR DE FREQUÊNCIA — Um quadruplicador é usado para mostrar o princípio de um multiplicador(a) de frequência por deslocamento de fase. Este multiplicador(b) de frequência de áudio quadruplica a frequência de 625Hz, produzindo outra de 2500Hz.

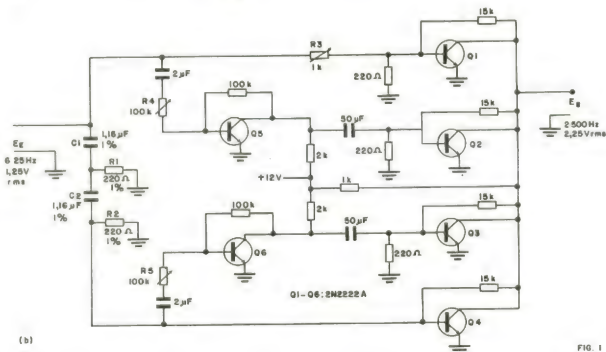
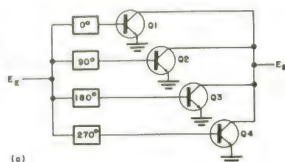


FIG. 1

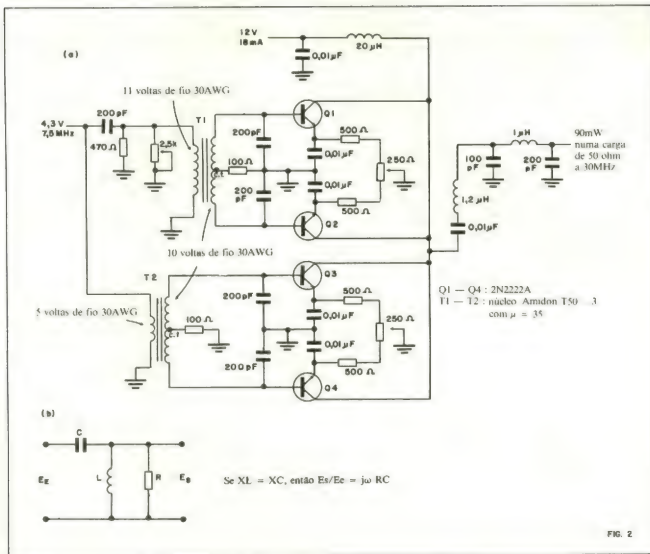


FIG. 2

2 — QUADRUPLOCADOR — Este multiplicador de alta frequência quadruplica 7,5MHz, produzindo 30MHz. A malha LCR, ilustrada em (b), é usada com T1 e T2 para proporcionar deslocamento de fase correspondentes a 0°, 90°, 180° e 270°, para os quatro transistores. O segundo e o terceiro harmônicos são suprimidos em mais de 50dB abaixo do nível de 30MHz desejado.

O quadruplicador de frequência de áudio da figura 1b usa duas malhas de deslocamento de fase de 90° dependentes da frequência: R1C1 e R2C2. Os transistores Q1 e Q4 produzem pulsos defasados em 0° e 90° na saída. Q5 e Q6 invertem a fase dos pulsos e controlam Q2 e Q3, para produzir uma defasagem de 180° e 270°. Os pulsos de saída separados por 90° são combinados, de modo a resultar na quadruplicação da frequência. O multiplicador de frequência de áudio fornece, portanto, uma frequência de 2500Hz a partir de 625Hz.

A amplitude do sinal de entrada é ajustada no nível apropriado na base de Q4. Os ajustes de nível para Q1, Q2 e Q3 são controlados por R3, R4 e R5, respectivamente. Os multiplicadores de frequência por deslocamento de fase são superiores aos convencionais, em relação às altas frequências na supressão sub-harmônica. Uma versão deste dispositivo (fig. 2a) usa uma malha simples de deslocamento de fase LCR (fig. 2b) para produzir um defasamento de 90°.

Uma característica importante se refere ao deslocamento de fase entre entrada e saída das portas, sempre igual a 90°, não importando o valor de R. Esta característica garante o controle tanto da amplitude, através de R, como da fase, através de L e C.

A indutância L é produzida pelo enrolamento primário de T1; o enrolamento secundário fornece um deslocamento de fase de 90° e 270° aos transistores Q1 e Q2 respectivamente. Os defasamentos de 0° e 180° são produzidos por T2 e fornecidos a Q3 e Q4.

Além disso, a malha L-pi na saída proporciona um ótimo casamento à carga de 10 ohms e um pouco de atenuação aos sub-harmônicos. Este multiplicador, ao contrário dos tipos convencionais, é capaz de suprimir sub-harmônicos e, portanto, não necessita de filtragem na saída.

O analisador de espectro mostrou-nos que o segundo e o terceiro sub-harmônicos poderiam facilmente ser reduzidos em mais de 50dB abaixo do quarto harmônico desejado. ●

Tradução: Júlio Amâncio de Souza
© Copyright: Electronics

AQUI VOCÊ ENCONTRA

*O maior estoque de componentes e suprimentos,
para eletrônica e informática*

BAURU

Eletrônica Supersom
Av. Rodrigues Alves, 3/86
Tel.: 23 6426

BELEM

BELETRON Eletrônica Ltda.
Av. 16 de Novembro, 368
Tel.: 222 6361

BELO HORIZONTE

Eletro TV Ltda.
R. Tupinambás, 1.639
Tel.: 201-6552 - 201-8447

Eletrorádio Irmãos Malacoti Ltda.
R. Aquiles Lobo, 441-A
Tel.: 201-2921 - 201-7882

* Elias Aum Cia. Ltda.
Rua Tupinambás, 506
Tel.: 224 8822

Kemtron Ltda.
Av. Brasil, 1533/7
Tel.: 226 8524 - 226 5031

BLUMENAU

Copeel Com. de Peças Ltda.
R. Sete de Setembro, 1.914
Tel.: 22-6277 - 22-6902

BRASILIA

Audio Mercantil e Serviços Ltda.
C.L.S. 403 Bloco D, loja J n.º 10
Tel.: 226-9096 - 225-2370

Eletrônica Weber
QI 11, Bloco K, loja 22
Tel.: 248 3954

Eletrônica Yara Ltda.
C.L.S. 201, Bloco C, Loja 19
Tel.: 224-4058 - 225-9668

* Produtos Informática Ens. Técnico e Artes Ltda.
C.R.S. 506, Bloco C, Entr. 7 1.º andar

Sinão Eng.ª Eletrônica Ltda.
SCRs 513, Bloco A, lojas 47/51
Tel.: 244-2066 - 244-1516

CACHOEIRINHA

Eletro Eletrônica Muttoni
Av. Flores da Cunha, 1.921
Tel.: 70-2634

CAMPINA GRANDE

* Apel Aplicações Eletrônicas Ltda.
R. Pedro I, n.º 534
Tel.: 321-3621

CAMPINAS

Brasitire
Rua 11 de agosto, 185
Tel.: 2-9930 - 31-9386

* Computer House
Av. Andrade Neves, 1.254
Tel.: 8-0822

* Microtek Computadores Ltda.
Rua Conceição, 224
Tel.: 32-3810

CAMPO GRANDE

* DRL Organização Empresarial Ltda.
Av. Afonso Pena, 2.081 loja 09
Tel.: 382-6487

CAXIAS DO SUL

Eletrônica Central
Rua Sinimbu, 1922 - salas 20/5
Tel.: 221-2389

CURITIBA

Comercial Rádio TV Universal Ltda.
Rua 24 de maio, 287
Tel.: 233-6944

* Computore

Hua Emiliano Pemeta, 509 - lojas 1/3
Tel.: 232-1750 - 232-8914

Eletrônica Modelo Ltda.

Av. Sete de setembro, 3460/8
Tel.: 233-5033

Sapar Ltda.

Av. Sete de setembro, 3.664
Tel.: 234-4652 - 233-0731

FORTALEZA

Eletrônica Apollo
Rua Pedro Pereira, 484
Tel.: 266-0770

GOIÂNIA

* Computer Eletrônica Ltda.
Parthenon Center, loja 20
Tel.: 224-4657

Kitel Com. e Repres. Ltda.
Av. Anhangüera, 5.941
Tel.: 233-5510

JACAREÍ

* Informática Cursos e Sistemas S/C
Praça Conde Frontin, 70 - 1.º andar
salas 17/18
Tel.: 51-2991

JOÃO PESSOA

Distro. Peças Ltda.
Av. General Osório, 398/416
Tel.: 221-5059

LONDRINA

Katsumi Hayama & Cia. Ltda.
Rua Duque de Caxias, 208/18
Tel.: 223-6220 - 223-6088

MACEIÓ

Eletrônica Alagoana Ltda.
Av. Moreira Lima, 468
Tel.: 223-4238

MANAUS

Comercial Bezerra Ltda.
Rua Costa Azevedo, 139
Tel.: 232-5363

MARANHÃO

* SM Engenharia Ind. e Com. Ltda.
Rua Dois, 775
Tel.: 227-0760 - 227-0750

NATAL

Somatele Eletrônica Ltda.
Rua Presidente Quaresma, 406
Tel.: 223-2153 - 223-3133

PIRACICABA

Eletrônica Paumar Ltda.
Av. Armando Salles de Oliveira, 2.022
Tel.: 22-7325

PORTO ALEGRE

* Arno Decker S/A
Rua Dr. Flores, 114/118
Tel.: 26-6844 - 24-7685

* Comercial Rádio Lux Ltda.
Av. Alberto Bins, 625
Tel.: 21-6055

Digital Componentes Eletrônicas Ltda.
Rua Conceição, 383
Tel.: 24-1411

Iman Importadora Ltda.
Av. Alberto Bins, 547/57
Tel.: 24 8948

* Metaldata Eng.ª e Processamento Ltda.
Rua Alvaro Chaves, 154 conj. 302
Tel.: 22-3151

RECIFE

Bartô Repres. e Com. Ltda.
Rua da Concordia, 312
Tel.: 224-3699 - 224-3580

RIBEIRÃO PRETO

A Rádio Lar
Rua José Bonifácio, 485
Tel.: 636-0245 - 625-4206

* Memorials Mai. Didáticos Ltda.
Rua Visconde de Inhaúma, 892
Tels.: 625 7111 - 625-0586

RIO DE JANEIRO

Rio das Vilas Ltda.
Rua da Constituição, 59
Tel.: 232-4765 - 224-1573

Sale-Tronix Mat. Eletr. Ltda.
Rua República do Líbano, 25 A loja
Tel.: 252-2640 - 252-5334

SALVADOR

Batel Eletrônica Ltda.
Rua Saldanha da Gama, 19
Tel.: 243-6425 - 243-5097

Eletrônica Salvador Com. e Imp. Ltda.
Rua Saldanha da Gama, 11
Tel.: 243-8940

Eletrônica São Jorge
Rua Barão de Cotegipe, 64 casa 09
Tel.: 226-3908 226-3664

TV Píxele
Rua Saldanha da Gama, 09
Tel.: 242-2033

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Rev. de Telemarketing
Rua Dr. Rutilino Júnior, 313
Tel.: 21-2859 21-2869

SÃO PAULO

Filcres Importação e Representação Ltda.
Rua Aurora, 165
Tel.: 223-7388

Só Kit
Rua Vitória, 206
Tel.: 221-4747

* Audio Studio de Som Ltda.
Rua Estados Unidos, 609
Tel.: 380-2322

* Clínica S/A
Rua Conselheiro Crispiano, 76
Tel.: 36-6061

* Computarmarketing do Brasil
Rua Dr. Mário Feraiz, 37
Tel.: 212-9004

* Controller Brasileira Pex. e Equip. Ltda.
Rua Antonio Carlos dos Santos, 293
Tel.: 293-1922

* Fotopática Ltda.
Av. Rebouças, 2.315
Tel.: 852-2172

* MSR Máquinas Contábeis Ltda.
Rua Pelotas, 447 casa 2
Tel.: 549-2035

* Triunfo - Maqs. Art. p/ Escritório Ltda.
Rua Sete de Abril, 166
Tel.: 259-8475

A B C

Incor Componentes Eletrônicos Ltda.
Rua Siqueira Campos, 743/751
Tel.: 449-1357 - 449-2411

Filial 1 - Santo André
Rua Oratório, 1.760
Tel.: 446-3877

Filial 2 - Utinga
Av. Matheus Bei, 3.149
Tel.: 271-7028

Rádior Eletrônica Santista Ltda.
Rua Cel. Alfredo Flaquer, 110
Tel.: 449-6888 - Santo André

Filial 1 - S. Caetano do Sul
Av. Goiás, 762

Filial 2 - S. Bernardo do Campo
Rua Mal. Doodoro, 132 lojas 10/11
Tel.: 443-3299

SÃO VICENTE

Eletrônica Eletrodigit Ltda.
Praça Barão do Rio Branco, 300
Tel.: 68-4806

TAUBATÉ

* Microdata Microcomputadores Ltda.
Av. Juscelino K. de Oliveira, 350
2º andar
Tel.: 33-3066

VITORIA

Eletrônica Yung Ltda.
Av. Princesa Isabel, 230
Tel.: 222-2141 - 223-1345

Strauch & Cia. Ltda.
Av. Jerônimo Monteiro, 580
Tel.: 222-6022

***somente informática**



FILCRES Importação e Representações Ltda.

R. Aurora, 165 - Tel. 223-7388

Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 1168 - Tel. 531-8822

São Paulo - SP

BUZINA MUSICAL

C/ 24 MÚSICAS

EXCLUSIVO: CIRCUITO INTEGRADO SP 12.024-A de 24 músicas nacionais para Buzinas Musicais para carro e moto, Alarme, campainha. Possui músicas como: Hino do Corinthians, Palmeiras, Santos, São Paulo, Flamengo, Botafogo, Vasco, Fluminense, Pra Frente Brasil, Cidade Maravilhosa, A Banda, etc. FORNECEMOS QUALQUER QUANTIDADE DESCONTO ESPECIAL PARA REVENDEDORES



Sim, quero receber _____ pelo qual pagarei a
Quantia de Cr\$ _____

- () Circuitos Integrados SP 12.024-A pelo valor de Cr\$ 5.600,00 cada
() Kits de Buzina Musical de 24 músicas Cr\$ 14.600,00 cada
() Esquema Elétrico da Buzina Musical Cr\$ envelopes selados

Forma de Pagamento CHEQUE NOMINAL VISADO EM NOME DE:
SPARK Indústria e Comércio Ltda.
Rua Catulo da Paixão Cearense, 549 - CEP 04145 - São Paulo - SP
Fones: (011) 275-5667 - 577-3972 - Caixa Postal 6755



ESTÓRIAS DO TEMPO DA GALENA

Apollon Fanzeres

Oliver Heaviside

Um dos pontos fascinantes (assim pensamos) para quem escreve sobre fatos passados é o de verificar como certos personagens tiveram como que uma visão profética das coisas que viriam e que, na sua época, era considerada como simples loucura pelos “cartolas” e “acadêmicos” de então.

Veja-se, por exemplo, o caso de Heaviside, que nasceu em 1850 e teve uma instrução equivalente ao 1º grau de hoje. Quando tinha 20 anos, trabalhava como telegrafista e teve a oportunidade de ler sobre teoria elétrica. Mas com 24 anos ficou surdo e isto obrigou-o a largar seu emprego; corria o ano de 1874. Decidiu então dedicar-se à pesquisa de fenômenos elétricos, procurando resolver um dos problemas que, na época, impedia que as linhas telegráficas fossem muito extensas.

Em um trabalho que publicou em 1892 (*Electrical Papers*), demonstrava como era possível transmitir sinais telegráficos a longa distância pela inserção de indutâncias em série com a linha. Isto causou imediatamente muita celeuma, ainda mais porque Heaviside havia criado uma matemática própria para a análise de seus problemas (a exemplo de Newton), que as pessoas, mesmo eruditas, tinham dificuldade em compreender. Heaviside era de opinião que, um teorema sendo óbvio, não precisava ser explicado.

No caso das linhas extensas de telegrafo, os sinais retangulares produzidos pelo manipulador, ao percorrerem a linha, devido à indutância e capacitância existentes, eram convertidos em sinais “arredondados”, que não atuavam bem no estilete inscisor, tornando impossível registrar os sinais traço-ponto do morse.

Pois Heaviside insistiu no seu trabalho e, pouco depois, uma longa linha telegráfica foi construída, com os corretores recomendados por ele, e funcionou perfeitamente. Os cálculos desse pesquisador, que até hoje poucos matemáticos digerem, foi a base da compreensão dos transientes, que destroem a três por dois certas estruturas transistorizadas.

Heaviside publicou, em 1893, sua Teoria Eletromagnética, onde concluiu que a “massa” dos elétrons deveria aumentar à medida que sua velocidade aproximava-se da velocidade da luz. Vinte anos depois, Einstein incluiu esse dado em sua Teoria da Relatividade. Heaviside também explicou porque o jovem Marconi havia conseguido, em dezembro de 1901, transmitir a longa distância por meio de ondas de rádio. Assim, sabe-se hoje que isso é devido à reflexão provocada por camadas ionizadas da atmosfera, que atuava como “espelho” em certas horas do dia e da noite.

Heaviside, por um lado, e Kennelly (da Universidade de Harvard) pelo outro, fizeram tais descobertas independentemente e hoje são lembrados na designação das camadas refletivas, que receberam seus nomes; esse trabalho permitiu, inclusive, a invenção do radar, muitos anos depois.

O cálculo de Heaviside já foi superado pelas transformadas de Laplace, mas constitui um desafio e muitas vezes uma surpresa gratificante manipular essa “álgebra particular”, com a qual Heaviside superou sua falta de instrução ortodoxa, criando ferramentas próprias para resolver os problemas. Assim procedem os gênios. ●

NOTÍCIAS DA NASA

(Seleção e tradução: Juliano Barsali)

Pioneer 10 completa uma década no espaço

Primeira espaçonave a ser enviada até Júpiter, o Pioneer 10 completou 10 anos de espaço em março deste ano, e agora se dirige para fora de nosso sistema solar. Desde seu lançamento, em 1972, essa nave americana atravessou o cinturão de asteróides, sobreviveu às "mortíferas" radiações de Júpiter e operou quase sem falhas. Durante esse período, percorreu cerca de 6,5 bilhões de quilômetros, recebeu mais de 40 mil comandos da Terra e enviou mais de 125 bilhões de bits sob a forma de dados científicos.

Apesar de tudo, continua a funcionar normalmente, e no momento está empenhado em mais uma tarefa: definir a extensão e o comportamento da atmosfera solar, uma espécie de "bolha" magnética que contém o próprio Sol e os planetas, denominada **heliosfera**. O Pioneer encontra-se, atualmente, a meio caminho entre as órbitas de Urano e Netuno, cerca de 4,6 bilhões de quilômetros do Sol. Daqui a seis meses, aproximadamente, deverá estar além do planeta Plutão. E, um pouco mais tarde, no mesmo ano, deverá ultrapassar Netuno, ou seja, estará além de todos os planetas do sistema solar, considerando suas posições naquele momento (de fato, a órbita do "último planeta", Plutão, é tão alongada, que a órbita de Netuno irá contê-lo pelos próximos 17 anos).

É tão grande a distância que separa a nave da Terra, que os dados enviados levam cerca de 50 minutos para atingir o Centro de Operações da NASA, mesmo viajando à velocidade da luz. E esse tempo está aumentando ao ritmo de 1 minuto a cada 4 dias. Apesar de danificado pelas radiações jupiterianas e por inúmeras colisões com meteoritos microscópicos, após 10 anos de operação contínua, quase todos os sistemas a bordo estão trabalhando a contento.

A partir dos dados remetidos pelo Pioneer 10, foi possível constatar que a heliosfera ocupa uma área enorme, bem maior do que havia sido previsto. Essa atmosfera especial, criada pelo vento solar, que nossa estrela expulsa em todas as direções, parece ter o formato de uma gota. A espaçonave dirige-se para a "ponta" dessa gota gigantesca, procurando pelas suas fronteiras — onde termina a influência do Sol e realmente começa o espaço interestelar. Não há dados concretos a respeito, mas vários cientistas acreditam que essa fronteira está localizada em algum ponto entre 9 e 18 bilhões de quilômetros do Sol. Os peritos da NASA esperam manter contato com o Pioneer até os 9 bilhões de km de distância, pelo menos.

Além de ter sido o primeiro a alcançar Júpiter, a ele são devidas várias outras descobertas, como a confirmação de que esse planeta é líquido ou de que o cinturão de asteróides quase não apresenta perigos às espaçonaves, ao contrário do que se

pensava. As recentes descobertas do Pioneer sobre a heliosfera levantaram ainda outras questões. O Dr. John Simpson, por exemplo, outro pesquisador do projeto Pioneer, foi levado a acreditar que a grande "bolha" magnética formada pelo Sol "respira" a cada 11 anos (ou seja, aumenta e diminui de tamanho), coincidindo com o ciclo de atividade solar.

Além disso, esperava-se que o vento solar fosse diminuindo sua velocidade com o aumento da distância, o que não ocorreu; ao contrário, quase não há perda de energia sob a forma de calor.

Os cientistas da NASA calculam que sua espaçonave deverá adentrar realmente o espaço interestelar somente em abril de 1989.

"Ioio" gigante testado com sucesso em balão da NASA

Uma sonda bastante peculiar, provavelmente o maior ioio existente, irá ajudar cientistas a estudar nossa atmosfera, como parte do Programa de Balões desenvolvido pelo Centro Goddard, da própria NASA. A nova sonda atmosférica recebeu esse nome original pelo fato de ser elevada a grandes altitudes por um balão, para depois ser baixada, efetuando as leituras necessárias, e em seguida ser içada novamente, aproveitando a energia gerada e armazenada durante a descida, exatamente como um ioio de verdade. Por esse método, o sistema pode ser baixado em até 16 km.

Em um teste prático realizado no Texas, com grande sucesso, um balão levou a sonda a uma altitude de 40 mil metros, aproximadamente. Desse ponto, os instrumentos foram baixados 12 mil metros, em 27 minutos, e depois içados em 36. A energia necessária para a subida provinha de um conjunto de baterias recarregáveis de grande potência, pesando cerca de 54 kg. Após as medições, o "pacote" da sonda foi liberado e desceu suavemente através de para-quedas, para ser recuperado.

Os pesquisadores responsáveis por esse projeto esperam utilizar seu "ioio" em vôos de longa duração, empregando balões, quando a sonda seria baixada e içada entre 10 e 12 vezes, recolhendo dados sobre a química da estratosfera em diferentes altitudes, horas do dia e localidades.

Como objetivo primordial, o projeto pretende realizar um grande número de medições na camada de ozona da estratosfera, a fim de determinar se ela realmente está ameaçada por aerossóis e produtos químicos sintéticos, como os fluorocarbonos usados nos refrigerantes e nos sprays. O Dr. James G. Anderson, líder do projeto e professor de química atmosférica da Universidade de Harvard, espera realizar, por esse processo, vôos de dois ou três meses. O sistema de "ioio" foi projetado e fabricado pelo grupo de pesquisas de Harvard, sob contrato da NASA. ●

CURSO CEDM

CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO TÉCNICOS



NÃO FIQUE SÓ NA TEORIA

Eletrônica Digital e Microprocessadores

O CEDM lhe oferece o mais completo curso de eletrônica digital e microprocessadores, constituído de mais de 150 apostilas, versando sobre os mais revolucionários CHIPS, como o: 8080, 8085, 8086 e Z80. incluindo ainda, Kits para prática.



Eletrônica e Áudio

O CEDM lhe oferece um curso de Eletrônica e Áudio inédito, versando sobre: Amplificadores, Caixas Acústicas, Equalizadores, Toca-discos, Sintonizadores AM/FM, Gravadores e Toca-Fitas, Cápsulas e Fonocaptadores, Microfones, Sonorização, Instrumentação de Medidas em Áudio, Técnica de Gravação, Técnica de Reparação em Áudio etc., incluindo ainda, Kits para prática.



Solicite Informações
GRÁTIS

CURSO CEDM

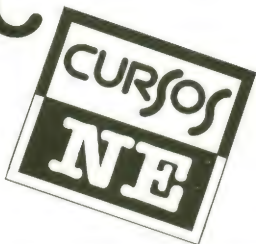
Rua Piauí, 191 - salas 31 e 34 - Fone (04321) 23-9674
Caixa Postal, 1642 - CEP 86.100 - Londrina-PR.

- ☐ Curso de Eletrônica Digital e Microprocessadores
☐ Curso de Eletrônica e Áudio

Nome
Endereço
Bairro
CEP Cidade Estado

TVPB & TVC

CAP. III 5ª lição



Análise da resolução de imagem

Estabelecida a varredura sobre a tela de um cinescópio, ela torna-se luminosa. Aplicado o sinal de vídeo, a seguir, a luminosidade vai variar ponto a ponto, distribuindo assim os elementos de imagem para a construção da imagem final. Essa imagem deve preencher os requisitos já estudados de estrutura geral, graduação tonal, continuidade de movimento e resolução. Entre tais características, a que mais depende do processo de varredura escolhida é a **resolução**, que pode ser encarada como um aspecto microscópico da imagem.

Vamos então passar à análise da resolução, restringindo-nos somente ao processo de varredura entrelaçada (já visto na lição anterior), que é aquele normalmente adotado em televisão. Em nossa análise, vamos supor que:

1. O fósforo que reveste a tela do cinescópio e o "alvo" da válvula captadora de imagem são contínuos, desprezando granulações ou possíveis imperfeições de fabricação.

2. O feixe eletrônico seja focalizado sobre a tela do transdutor, apresentando a menor dimensão possível, no sentido horizontal, enquanto a dimensão vertical determina a espessura da linha de varredura.

3. As linhas de varredura de cada quadro estejam justapostas.

Nessas condições, a tela da TV apresentará luminosidade contínua e uniforme em todas as direções. Assim, ao aplicar o sinal de vídeo, ao longo das linhas haverá uma sucessão de pontos claros e escuros, distribuídos por toda a tela. E, apesar da tela ter sido considerada uniformemente luminosa, não podemos, para os efeitos de resolução, deixar de lado

o fato de que o número máximo de elementos de imagem no sentido vertical está limitado pelo número de linhas ativas.

Esse fenômeno não ocorre no sentido horizontal, a menos que levemos em conta a dimensão horizontal do feixe — que, quanto maior for, tanto menor o número de elementos que irá permitir nessa direção. Por essa razão, o estudo da resolução de imagem em TV é dividido em vertical e horizontal.

Na análise de resolução horizontal, será estabelecida na tela — sempre considerando uma luminosidade contínua e uniforme — uma sequência de barras verticais pretas e brancas, alternadamente. A resolução horizontal será determinada pelo número máximo dessas barras que pode ser distinguido. No caso da resolução vertical, é utilizado um processo idêntico, mas com barras horizontais.

A resolução vertical

O parâmetro "resolução", em TV, é definido como o número de linhas horizontais pretas e brancas, alternadas, que ainda pode ser distinguido, quando tais linhas ocupam toda a altura da tela. Como essa altura é tomada como unidade de comprimento, a resolução vertical independe do tamanho da tela.

Na melhor condição, cada linha de varredura vai representar uma linha de resolução e, portanto, a resolução vertical poderia ser, no máximo, igual ao número de linhas ativas (ou seja, 495). Nesse caso, a espessura da linha representa a dimensão do elemento de imagem, na direção vertical. Na prática, porém, não é possível considerar o número de linhas ativas co-

mo equivalente à resolução vertical. O exemplo esquematizado na figura 12-III demonstra esse fenômeno; ali estão representadas duas situações para a transmissão experimental de uma imagem composta por linhas brancas e pretas. As linhas enviadas pelo transmissor (a), no primeiro caso, vão reproduzir uma imagem idêntica no receptor (b), pois as linhas de varredura estão coincidentes.

Já no segundo caso, a mesma imagem, no transmissor, sofreu um deslocamento de meia linha, na vertical; portanto, as linhas da imagem ocupam 2 metades consecutivas de linhas de varredura. Em outras palavras, no caso (c), quando o ponto explorador percorre a linha branca e meia linha preta, recolhe um sinal meio (cinza), pois dentro da área do ponto explorador não pode haver distinção de graduação tonal. Nessas condições, a informação enviada ao receptor é sempre cinza, e a imagem que aparece no receptor (d) não contém nenhum elemento de imagem vertical. Concluímos, portanto, que um pequeno deslocamento da imagem provocou uma drástica alteração na resolução vertical, ou seja, de 495 para zero.

Cenas comuns captadas por uma câmera quase nunca serão como os exemplos ilustrados em (a) e (c). O fenômeno descrito na figura, porém, ocorre normalmente na prática, resultando numa resolução vertical maior do que zero, mas inferior ao número de linhas ativas. Como resultado de cálculos exaustivos e experiências com "observadores médios", foi fixado estatisticamente, para a resolução vertical, um valor entre 65 e 71% do número de linhas ativas. Vamos adotar, para maior facilidade, o valor de 70%. Nessas condições, vamos ter:

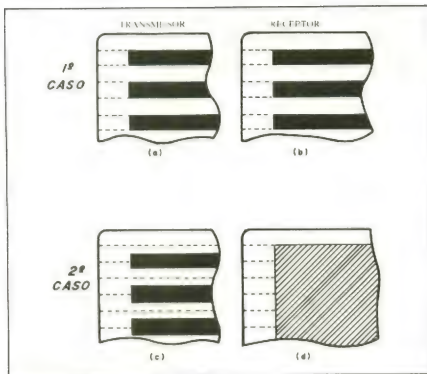


Fig. 12-III — Perda de resolução vertical.

$$R_v = v \times N_a$$

onde: R_v = resolução vertical
 v = fator de resolução vertical
 $f = 50/60$ Hz
 N_a = n° de linhas ativas por quadro (=495)

Por outro lado, o número de linhas ativas não é inferior ao número padrão de linhas de varredura, devido às linhas que são perdidas durante o retorno vertical.

Convém observar, também, que as 525 linhas de varredura por quadro poderão reproduzir, quando muito, uma imagem que contenha 347 barras horizontais, alternadas em brancas e pretas — ou seja, 347 elementos de imagem verticais, no máximo. Essas barras constituem a medida da resolução vertical, expressa justamente em "linhas de resolução". Lembra-se que no capítulo II, na parte referente à resolução de imagem, a medida era feita em linhas de TV por milímetro (isto é, em linhas por unidade de comprimento).

No caso da TV, a unidade de comprimento utilizada é a dimensão vertical da tela, qualquer que seja o seu tamanho. Assim, por exemplo, fixando o padrão de varredura em 525 linhas, a resolução vertical da imagem será de 347 linhas, tanto para um aparelho de 59 cm (23 polegadas), como para um de 13 cm (5 polegadas).

Pela dificuldade em se reduzir as dimensões do ponto explorador, as linhas de varredura ficam tão próximas, numa

tela pequena, que chegam a se justapor, produzindo uma tela continuamente iluminada. Numa tela maior, essas linhas são perceptíveis, pois aparecem ligeiramente separadas, dando a ilusão de resolução inferior.

Além disso, devido ao menor tamanho da imagem reproduzida no cinescópio de 13 cm, qualquer perda de resolução torna-se menos visível, exatamente como acontece numa tela grande, mas observada a uma maior distância. Assim, há uma aparente melhoria de resolução de imagem em telas de 13 cm, em relação às de 59 cm, quando ambas são observadas à mesma distância.

A idéia de se aumentar as dimensões do ponto explorador, nas telas maiores, a fim de torná-las totalmente iluminadas, é inviável, visto a grande perda de resolução horizontal que isso acarreta, como veremos adiante.

Resolução horizontal

A resolução horizontal, em TV, é definida como o número máximo de linhas (ou barras) verticais — sempre brancas e pretas alternadas — que ainda podem ser distinguidas quando dispostas ao longo da largura da tela. Tomando-se a altura da tela como unidade de comprimento, vamos obter números iguais para as resoluções horizontal e vertical, quando o sistema exibe igual capacidade de definir a imagem nas duas direções. A exemplo da resolução vertical, a horizontal também

independe das dimensões da tela.

Pela expressão

$$f_v = 1/2 \cdot N_v \cdot N_h,$$

uma vez fixada a frequência do quadro (f_q), e o número de elementos de imagem na vertical (N_v), a frequência de vídeo vai depender diretamente do número de elementos de imagem existente na horizontal — em outras palavras, vai depender da resolução horizontal. Como nos filmes fotográficos a resolução é a mesma em todas as direções, partimos desse ponto para a TV:

a) *Determinação da faixa de vídeo para uma determinada resolução horizontal:*

Supondo $R_v = R_h$, estamos estabelecendo, para a vertical, o mesmo número de elementos de imagem da horizontal. Sendo 4/3 a relação de aspecto, teremos

$$N_h = 4/3 \cdot N_v = 4/3 \cdot 347$$

Como cada dois elementos de imagem geram um ciclo do sinal de vídeo, ao longo de uma linha de varredura serão produzidos $463,2 = 231,5$ ciclos. Uma linha completa é traçada em $63,5 \mu s$ e sua parcela ativa é de $52,8 \mu s$ (de acordo com a tabela 2-III, da lição anterior).

Nessas condições, a frequência de vídeo gerada será

$$f_v = 231,5 / 52,8 \cdot 10^{-6} \text{ (Hz)} \approx 4,4 \text{ MHz}$$

Vemos, assim, que a suposição de $R_v = R_h$ impõe uma faixa de vídeo de 4,4 MHz, ultrapassando a padronização de 4 MHz estabelecida pelo FCC. Portanto, tomando essa padronização e mantendo o valor de varredura, veremos que a resolução horizontal será inferior à vertical.

b) *Determinação da resolução horizontal para uma dada faixa de passagem:*

O número de ciclos do sinal de vídeo gerado por uma linha ativa, uma vez imposta a faixa de vídeo, é de

$$4 \times 10^6 \cdot 52,8 \times 10^{-6} = 211$$

Portanto, o número de elementos na horizontal vale

$$N_h = 211 \cdot 2 = 422$$

Como a altura da tela é a unidade de comprimento, para efeito de resolução, sobre esse valor teremos 3/4 dos elementos por linha ativa, que é a resolução procurada:

$$R_h = 4/3 \cdot 422 = 317 \text{ linhas de TV.}$$

o que significa que a resolução horizontal é 92% da vertical.

Escolha dos padrões de varredura

Da mesma forma que a padronização para a locação de canais em VHF e UHF, assim como a locação das respectivas portadoras de som e imagem, também se faz necessária a padronização da varredura

em teledifusão. Vamos apresentar, em seguida, as normas estabelecidas pelo FCC para a varredura, juntamente com algumas justificativas. No final deste capítulo você poderá encontrar a tabela 3-III, que relaciona padrões dos vários sistemas de teledifusão, com fins comparativos.

O FCC adotou 525 linhas por quadro, com 30 exposições por segundo (veja lições anteriores); portanto, são 60 campos por segundo. A escolha do valor 525 baseou-se em dois fatores:

1. É um número ímpar ($525 : 2 = 262,5$), o que satisfaz a condição de entrelaçamento, ou seja $f_h = (2K + 1)/2 \times f_v$;

2. 525 é múltiplo de vários números simples ($7 \times 5 \times 5 \times 3 = 525$, por exemplo); desse modo, através de simples divisores eletrônicos, é facilmente mantida a relação entre as frequências vertical e horizontal, necessária para se conservar a condição de entrelaçamento.

A condição de entrelaçamento é mantida, no transmissor, conforme nos indica o diagrama de blocos da figura 13-III. Nesse caso, dispomos de um oscilador mestre de boa estabilidade, cuja frequência é comandada por um sinal CC, proveniente de um comparador. No caso normal, esse oscilador opera em 31500 Hz, frequência que é submetida a várias divisões sucessivas. Ao fim das mesmas vamos obter um sinal de 60 Hz, que fornece a frequência-padrão vertical.

Essas frequências-padrão vão então comandar o sistema do transmissor, que também vai enviá-las ao receptor, a fim de sincronizá-las. Observe que a relação entre as duas frequências é exatamente 262,5, para os fins de entrelaçamento já vistos.

Para garantir essa relação, existe um elo de realimentação que corrige a saída do oscilador mestre, através de comparações entre a frequência de 60 Hz e um pa-

drão — o qual pode ser obtido de um oscilador a cristal ou partir da própria rede. Assim, por exemplo, se o 60 Hz cair para 59 Hz, por qualquer motivo, essa variação de 1 Hz fará aparecer na saída do comparador um sinal CC, obrigando o oscilador mestre a alterar sua frequência de oscilação para:

$$59 \times 7 \times 5 \times 5 \times 3 = 30.975 \text{ Hz,}$$

mantendo assim a relação de 262,5 entre as novas frequências horizontal e vertical.

Para a escolha dessa frequência vertical de 60 Hz, tomaram-se por base os seguintes fatores:

a. O número de exposições por segundo deve ser superior a 45, a fim de evitar problemas de cintilação com níveis elevados de iluminação da tela.

b. A frequência vertical também foi escolhida de forma a coincidir com a frequência da rede, para se evitar certos inconvenientes, como os que serão descritos em seguida.

Superposição dos 60 Hz da rede com o sinal de vídeo

Este é um defeito que pode ser ocasionado, por exemplo, por eventuais fugas entre catodo e filamento de uma válvula, pela má filtragem de uma fonte de alimentação, entre outros motivos. Na figura 14-III (a) podemos ver a relação entre uma onda perturbadora de 60 Hz e o dente-de-serra vertical, juntamente com o resultado sobre a imagem.

No exemplo da figura, enquanto o dente-de-serra traz o feixe explorador do topo à base da tela, o sinal perturbador modula a grade do cinescópio, escurecendo a parte superior da tela e clareando a inferior; isto provoca o aparecimento de uma barra escura e outra clara, superpostas à imagem reproduzida. Se a fase do si-

molex

COMPAT



Conectores para circuito impresso de alta amperagem com ou sem sistema de travas espaçamentos entre pinos (1,75 - 7,5/8 - 5,0mm) disponíveis em material FR V₂ ou V₀.

MINI

CONECTORES



Conectores para circuito impresso tamanho reduzido, espaçamento entre pinos (2,5 e 2,54 mm) disponíveis com ou sem trava, ângulo reto ou 90 graus, material FR V₂ ou V₀, acabamento em estanho ou ouro.

CONECTORES CABO A CABO



Indicados para conexão de alta amperagem, disponíveis tipos standard de 3 e 4 vias com ou sem orlações de montagem. Sob programa fornecemos de 1 a 15 vias.

SOQUETES PARA CI SÉRIE 3406



Soquetes de alta qualidade e custo adequado ao produto. Disponíveis de 8 a 40 circuitos. Terminais com dois pontos de contato e perfil reduzido.



SOQUETES PARA TRANSISTORES SÉRIE 4025

Indicados para transistores tipo TO - 220, facilitam a montagem em dissipadores sem necessidade de soldagem dos fios nos terminais.

Todos os produtos MOLEX apresentados são inteiramente de fabricação nacional, solicitem catálogos no endereço abaixo.

MOLEX ELETRÔNICA LTDA

Av. Brigadeiro Faria Lima, 1476
8º andar - conj. 88 CEP 01452
São Paulo - SP
Fone (011) 813.1920 e
BIP 4K90

Fábrica Campinas
Fone 8.2616 / 8.3950
Telex 191540 MXBL BR

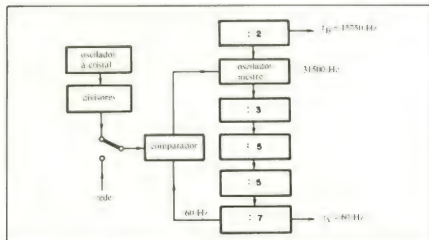


Fig. 13-III — Diagrama de blocos do sistema de geração de frequência no transmissor.

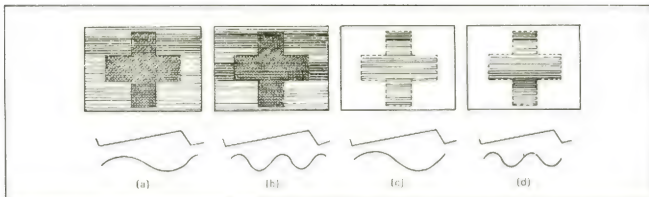


Fig. 14-III — Defeitos produzidos na imagem por superposição (a, b) e modulação (c, d) do sinal de vídeo, por sinais espúrios de 60 Hz e 120 Hz.

nal perturbador variar em relação à do dente-de-serra, essa "mancha" irá se deslocar verticalmente; se, ao contrário, as fases se conservarem, qualquer que seja a frequência comum dos sinais, a "mancha" permanecerá estacionária.

Neste último caso, o defeito poderá ser tolerado — e até imperceptível — se a "mancha" for leve; ele se torna intolerável, porém, quando em movimento. No caso de localidades com frequências diferentes na rede, como 50 Hz, por exemplo, essa "mancha" percorre à tela verticalmente, a uma razão de 10 ciclos por segundo, perturbando consideravelmente o espectador.

Na figura 14-III(b) está representado o efeito do "zumbido" de 120 Hz, que provoca o aparecimento, na tela, de 2 manchas escuras e 2 claras, alternadamente. É o caso típico de má filtragem da fonte de onda completa.

Modulação do sinal de vídeo pela rede de 60 Hz

Quando o sinal de vídeo sofre modulação por parte do sinal perturbador, a relação de contraste da imagem reproduzida irá variar ao longo da direção vertical, conforme está representado nas figuras 14-III (c) e (d), respectivamente para sinais perturbadores de 60 e 120 Hz. Valem, aqui, as mesmas considerações do caso anterior.

Sobreposição da rede de 60 Hz com o dente-de-serra horizontal

Outras deformações poderão ocorrer na estrutura da imagem, pelos mesmos motivos expostos há pouco, ou então devido a interferência do campo magnético do transformador de força sobre o campo defletor horizontal. A figura 15-III (a) exemplifica o caso da soma do sinal perturbador de 60 Hz ao dente-de-serra horizontal e mostra a imagem resultante na tela. Observe que a linha vertical no centro

da tela, que corresponde à passagem do dente-de-serra pelo nível zero, toma o formato de um "S". Na figura 15-III (b), a frequência do sinal perturbador é de 120 Hz.

Modulação do dente-de-serra horizontal pela rede de 60 Hz

Neste caso, a deformação da estrutura

da imagem é mais perceptível nas bordas laterais da tela, já que a linha central não é afetada (figuras 15-III (c) e (d)). Se a deformação produzida resultar leve e estacionária, torna-se tolerável ou mesmo imperceptível; para tanto, é preciso que haja igualdade entre as frequências da rede e da exploração vertical, pois em caso contrário a imagem torna-se "bambolean-te".

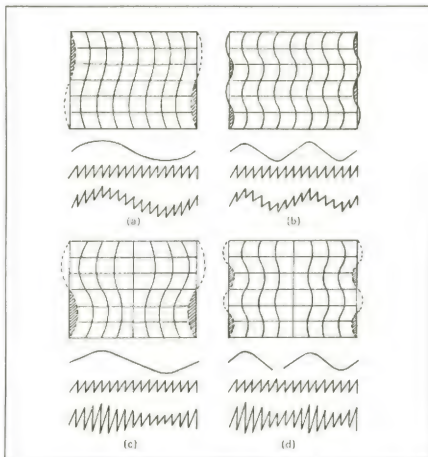


Fig. 15-III — Defeitos produzidos no traço por superposição (a, b) e modulação (c, d) do dente-de-serra horizontal, por sinais espúrios de 60 e 120 Hz.

TAB. 3-III — PADRÕES PARA TELEVISÃO

Padrões	Símbolo Usual	Unidade	F.C.C.	Europeu	Britânico	Francês	Russo
n.º linhas por quadro	N	—	525	625	405	819	625
n.º ativo de linhas por quadro	Na	—	483 a 589	563 a 589	377	783	563 a 589
Fator de resolução horizontal	F	Linhas/MHz	90	80	123	61	80
resolução horizontal	Rh	Linhas	320	400	369	634	480
resolução vertical	Rv	Linhas	347	420	270	525	420
n.º de quadros por segundo	Fq	Quadros/s	30	25	25	25	25
Frequência Vertical campos por segundo	Fv	Hz	60	50	50	50	50
período de quadros	Tq	µs	33,333	40,000	40,000	40,000	40,000
período ativo do quadro	Taq	µs	31,300	37,000	37,000	36,000	27,000
período de campo	Tv	µs	16,667	20,000	20,000	20,000	20,000
período ativo do campo	Tav	µs	15,650	18,500	18,500	18,500	18,500
Frequência horizontal n.º linhas p/segundo	Fh	Hz	15,750	15,625	10,125	20,475	15,625
período horizontal	Th	µs	63,5	64,0	98,8	48,8	64,0
período ativo horizontal	Tah	µs	52,8	53,4	82,0	40,5	53,4
Faixa de vídeo	Fv	MHz	4	4	3	10,4	6
Faixa de canal	B	MHz	6	7	5	14,0	8
Fatores p/ entrelaçamento	—	—	3 x 5 x 5 x 5	5 x 5 x 5 x 5	3 x 3 x 3 x 3	3 x 3 x 3 x 3	5 x 5 x 5 x 5
relação de aspecto	R	—	4:3	4:3	4:3	4:3	4:3

As informações contidas neste curso foram coletadas e editadas pela Philips Rádio e Televisão Ltda. — Departamento de serviços e venda de componentes.



Deixe de enriquecer o patrão

Tenha uma profissão lucrativa fazendo um curso por correspondência no Instituto Técnico Paulista

RÁDIO E TELEVISÃO — BRANCO E PRETO E CORES

Em apenas 6 meses, você ficará sabendo todos os segredos desta excelente profissão.

TÉCNICO EM RELÓGIOS

Profissão das mais lucrativas, você aprenderá em apenas 6 meses, e ganhará muito dinheiro.

DETETIVE PARTICULAR OU AGENTE DE SEGURANÇA

Profissões reconhecidas em todo o Brasil, Lei Federal, 3.099 de 24/02/57 e Dec. Federal 50.532, 3/5/61.

CURSO DE DIREITO DO TRABALHO

Conheça tudo sobre o direito do Trabalho, único curso no gênero no Brasil.

SUPLETIVO DO 1.º ou 2.º GRAU

Em apenas 6 meses tudo de acordo com Lei Federal, 5.682 de 11/08/71, Art. 24.

Em todos os cursos nós fornecemos certificados, e carteira de estudante.

Pega informações a caixa postal 1221 — CEP 01000 São Paulo — SP

A CERTEZA DE UM BOM NEGÓCIO

Transistores, Diodos Transzorb...

FAIRCHILD
Transistores, Diodos de Sinal e Zeners...

Transistores, Circuitos Integrados...

ICOTRON
Transistores, Capacitores de Poliéster Metálico e Eletrolítico...

IBRAPE
Transistores, Diodos de Sinal e Zeners...

Boas Festas

Transistores, Circuitos Integrados, Retificadores, Tiristores...

TIRISTORES, DIACS, SCR, TRIACS... TECCOR

Transistores, Circuitos Integrados...



Teleimport / Eletronica Ltda.

Rua Sta. Ifigênia, 402, 8/109 andar - CEP 01207 - São Paulo
Fone: 222-2122 - Telex (011) 24888 TLIM-BR

Na Imarês é assim:

D 8000 com 48 kbytes em 10 pagamentos!

(exclusividade Imarês)



Produzido na Zona Franca de Manaus
com o apoio da SUFRAMA, SUDAM e SIC



D 8000 com 16 kbytes

Microprocessador Z 80,
2 MHz, 16 kbytes de
memória RAM, Vídeo K7

10X **59.900**

D 8000 com 16 kbytes

Impressora de 100 CPS
com até 132 posições,
formulários de 10 pol

10X **105.000**

D 8000 com 48 kbytes

(exclusividade Imarês)

Microprocessador Z 80,
2 MHz, 48 kbytes de
memória RAM, Vídeo K7

10X **65.000**

D 8000 com 48 kbytes

(exclusividade Imarês)

Impressora de 100 CPS
com até 132 posições,
formulários de 10 pol

10X **110.000**

A SOLUÇÃO ECONÔMICA PARA SUA EMPRESA: MICROCOMPUTADOR D 8002

com 64 kbytes de memória total,
impressora e 2 unidades de disquetes
de 5 polegadas. **GRÁTIS** um
programa de contabilidade técnica.

10X **210.000**

GARANTA SUA ECONOMIA E SEGURANÇA

A partir do momento da compra, você
receberá plena cobertura técnica, sem
limite de prazo. Assumimos total
responsabilidade pelo perfeito
funcionamento da sua máquina.

COMPRAR NA IMARÊS É ASSIM.

imarês
microcomputadores

Av. dos Imarês, 457 - Tels.: 61-0946 / 4049
CEP 04085 - Moema - São Paulo

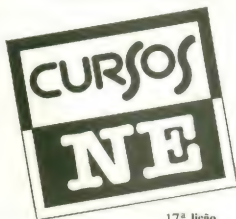
DESEJO RECEBER MELHORES INFORMAÇÕES SOBRE:

NOME: _____

END.: _____

CIDADE: _____ CEP: _____ ESTADO: _____

CURSO DE CORRENTE CONTÍNUA



17ª lição

Os Ohmímetros

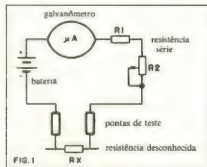
O ohmímetro — medidor de resistência — é o terceiro instrumento de medição de grandezas elétricas em nosso estudo.

No seu formato mais simplificado, o ohmímetro nada mais é do que um galvanômetro, uma bateria e uma resistência ligados em série. A figura 1 mostra um esquema básico deste tipo de medidor. A ideia é forçar a passagem de uma corrente elétrica através da resistência desconhecida e então medir essa corrente. Para uma dada tensão, a corrente será determinada pela resistência incógnita. Ou seja, a quantidade de corrente medida pelo galvanômetro será uma indicação da resistência que se deseja conhecer. Assim, a escala do galvanômetro será marcada em ohms, a unidade de resistência elétrica.

Analisando os componentes, a bateria serve para forçar a corrente através da resistência desconhecida. O galvanômetro é quem vai medir a corrente resultante. As pontas de prova são terminais prolongados, que facilitam o trabalho de conexão do ohmímetro ao resistor em questão (RX). O resistor fixo R1 limita a corrente no circuito dentro de um nível seguro. O resistor variável R2 é chamado de **ajuste de zero**. Sua função é compensar o envelhecimento da bateria, dentro do possível.

Calibração da escala

No tipo mais comum de ohmímetro, o "0" ohm aparece no lado direito da escala (na deflexão de fundo de escala). Atente para a figura 2A, para começar a entender o porquê disso. Nessa situação, as duas pontas de prova estão ligadas jun-



tas. Portanto, a resistência desconhecida entre os terminais é igual a zero ohm. No caso, o ponteiro do medidor deveria defletir até o fundo da escala, para o zero marcado na escala. A deflexão em fundo de escala desse galvanômetro se dá com 50 μA de corrente. Para que a bateria de 1,5 V forneça uma corrente de 50 μA , a resistência total do circuito deve ser:

$$RT = \frac{E}{I}$$
$$RT = \frac{1,5 \text{ V}}{0,00005 \text{ A}}$$
$$RT = 30.000 \Omega$$

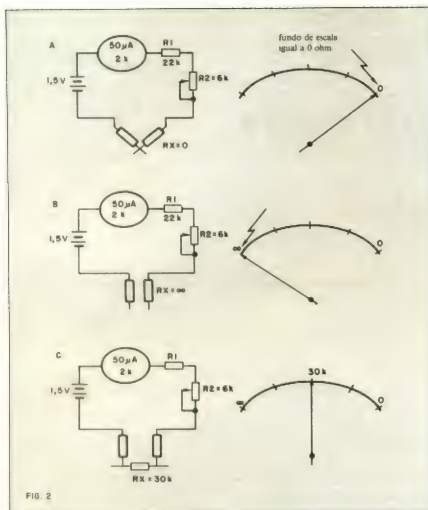
O medidor possui uma resistência de 2000 ohms, enquanto R1 é de 22.000 ohms. Consequentemente, R2 deve ser ajustado para exatamente 6.000 ohms, a fim de assegurar uma corrente de 50 μA .

Pode-se pensar então porque R2 não é um resistor fixo de 6.000 ohms ou, melhor ainda, porque R1 não está fixado em 28.000 ohms. A explicação é que a tensão da bateria irá variar com o tempo, descarregando-se aos poucos. Se a tensão da bateria cair para 1,45 V, para se conseguir deflexão de fundo de escala a resistência do circuito terá de ser reajustada para:

$$RT = \frac{E}{I}$$
$$RT = \frac{1,45}{0,00005 \text{ A}}$$
$$RT = 29.000 \Omega$$

Agora, R2 deverá ser ajustado para 5.000 ohms, no sentido de compensar a menor tensão. Por isso R2 é chamado de ajuste de zero ohm ou simplesmente ajuste de zero. Regular essa resistência para "zerar" o ohmímetro é o primeiro passo em cada operação de medição.

Vimos que a deflexão de fundo de escala corresponde a uma resistência desconhecida de 0 ohm. Portanto, a escala é marcada com "0" neste ponto. E quanto ao extremo oposto, o lado esquerdo da escala (nenhuma deflexão do ponteiro)? A figura 2B ilustra essa condição. Tem-se agora um circuito aberto entre as duas pontas de teste. Isso corresponde a uma resistência infinita. Não há fluxo de corrente pelo medidor e o ponteiro descansa no lado esquerdo da escala. Em conse-



quência, este ponto é marcado com o símbolo do meio da escala (∞). Assim, temos a escala com 0 ohm à direita e um valor infinito à esquerda.

Vejamos então que resistência é representada no meio da escala. O ponteiro defeletrá para o centro da escala quanto a corrente for exatamente entre $25 \mu A$. Essa quantidade de corrente é provocada por uma resistência total de:

$$RT = E/I$$

$$RT = 1,5 V / 25 \mu A$$

$$RT = 60.000 \Omega$$

Uma vez que o galvanômetro, mais os resistores $R1$ e $R2$, têm uma resistência combinada de aproximadamente 30.000 ohms, a resistência RX fornece os outros 30.000 ohms. Isto é, o ponteiro desloca-se até o meio da escala quando a resistência desconhecida tem um valor de 30 k Ω . Consequentemente, o ponto da metade da escala é marcado com 30 k, como mostra a figura 2C.

Utilizando o mesmo procedimento, podemos determinar a deflexão do ponteiro para qualquer valor de RX . A figura 3

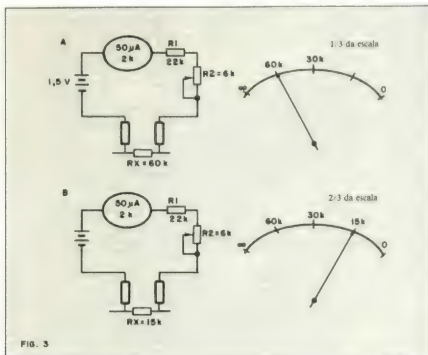
mostra que um deslocamento de 1/3 da escala indica um RX de 60 k Ω , enquanto uma deflexão de 2/3 corresponde a um RX de 15 k Ω . Você pode verificar isto comprovando que 1/3 de $50 \mu A$, ou $16,66 \mu A$, circula pelo circuito da figura 3A. Também verificará que 2/3 de $50 \mu A$, ou $33,33 \mu A$, flui pelo circuito da figura 3B.

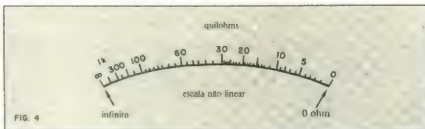
Se pontos suficientes da escala forem determinados, ela tomará a forma mostrada na figura 4. Há duas importantes diferenças entre esta escala e as utilizadas para tensão e corrente. Primeiro, a escala de ohms é invertida, com o zero à direita. Segundo, a escala é não linear. Por exemplo, toda a metade superior da escala é dedicada a uma faixa de apenas 30 k ohms, isto é, de 0 a 30 k Ω . Porém, note que os próximos 30 k ohms (de 30 k Ω a 60 k Ω) tomam menos que 1/4 da escala. As marcações vão ficando cada vez mais próximas no lado esquerdo da escala. Nos amperímetros e voltímetros, a escala é linear, ou seja, é dividida em incrementos iguais de corrente ou tensão.

Ampliando a capacidade

Um ohmímetro de uma faixa de medição seria muito limitado em seu uso. Por isso, foram desenvolvidos ohmímetros de várias faixas. Duas técnicas têm sido empregadas para criação de faixas adicionais de medição.

A figura 5 mostra como uma faixa para resistência mais alta pode ser conseguida. Primeiro, é preciso uma chave para fazer a comutação entre as duas faixas. Depois, uma segunda bateria é acrescentada. Finalmente, um resistor de maior valor é





exigido. Para se ampliar a faixa numa razão de 10, tanto a tensão como a resistência total em série devem ser multiplicadas por 10.

Quando a chave CH1 está na posição indicada, o medidor funciona exatamente como o ohmímetro mostrado anteriormente, nas figuras 2 e 3. Porém, quando CH1 é mudada para a posição X 10, a bateria de 15 volts é colocada em série com R3. R1, R2 e o galvanômetro. Note que a resistência total no circuito passa a ser agora de 300 k Ω . Assim, quando os terminais estão em curto a corrente é ainda:

$$I = \frac{E}{R} = \frac{15 \text{ V}}{300 \text{ k}\Omega} = 50 \mu\text{A}$$

O lado direito da escala continua representando 0 ohm. Contudo, a deflexão de meio de escala (35 μA) ocorre quando a resistência total é:

$$RT = \frac{15 \text{ V}}{25 \mu\text{A}} = 600 \text{ k}\Omega$$

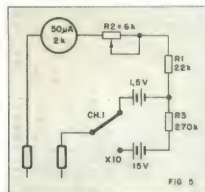
Dessa resistência total, o galvanômetro mais R1, R2 e R3 fornecem 300 k Ω . Portanto, a resistência desconhecida RX deve ser 300 k Ω . Isso significa que o centro do ohmímetro agora representa 300 k Ω , ao invés de 30 k Ω . A faixa foi ampliada, então, em 10 vezes.

É evidente que esse processo não pode prosseguir muito adiante, porque para aumentar a faixa em mais 10 vezes seria necessária uma bateria de 150 V. Felizmente, a faixa de medição alcançada no exemplo que descrevemos é suficiente para a maior parte das utilizações gerais. Ela permite medir resistências de até alguns megohms. Resistores maiores que isso raramente são empregados na maioria das aplicações eletrônicas.

Por outro lado, o ohmímetro básico

também pode ser modificado para medir valores menores de resistência. Isto se faz conectando-se um resistor *shunt*, de pequeno valor, em paralelo com o galvanômetro e sua resistência série.

Atente para a figura 6. Com a chave CH1 na posição ilustrada, o medidor opera exatamente como o da figura 2. Entretanto, quando a posição da chave é mudada, R3 aparece em paralelo com a combinação série do galvanômetro mais R1 e R2. O valor de R3 é 300 Ω ou 1% da resistência somada de R1, R2 e o galvanômetro (30.000 ohms). Portanto, 99 por cento da corrente passa por R3 e apenas 1% circula pelo circuito do galvanômetro. Recordamos que 25 μA é a exigência



fast1

MICROCOMPUTADOR

Principais características: O microcomputador FAST-1 foi projetado visando as necessidades do usuário no desenvolvimento de sistema utilizando microprocessadores. Devido a sua versatilidade e facilidade de expansão torna-se um equipamento ideal para automação ou desenvolvimento.

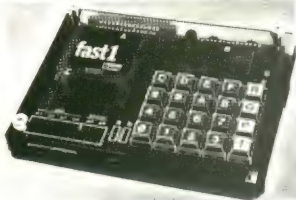
Características básicas:

- CPU — 8085A — 1,3MHz
- 1 e 1/4 Kbytes de RAM (expansível até 32 Kbytes)
- 4 Kbytes de EPROM 2716
- Timer programável
- Display de 6 dígitos e 8 Leds, 20 teclas
- Modulador de cassete incorporado
- Entrada e Saída Série
- 22 linhas bidirecionais TTL

Acessórios:

Adaptam-se diretamente ao FAST-1

- Gravador de EPROM's — GV-01
Equipamento que permite copiar, modificar, mover, colocar, gravar e verificar EPROM's 2716. Obs.: Sob encomenda fabricamos qualquer outro tipo de gravador de EPROM's
- Apagador de EPROM's — AE-01
Apaga qualquer tipo de UV-EPROM
- Terminal de Vídeo — TT-01
Modulador de vídeo com 52 teclas alfanuméricas, protocolo RS-232-C, ligando-se diretamente em qualquer televisor comercial. Tela com 16 linhas, 32 colunas e Scrolling. Comunicação Série ASCII.



Placa de Memória — PM-01

Módulos de 8 Kbytes de RAM estática, adapta-se diretamente no conector de expansão do FAST-1, ou indiretamente em outros sistemas baseados no 8085

Interface Série — IS-01

Converte nível TTL à RS232-C ou loop de corrente e vice-versa

Software: Para aplicações mais sofisticadas

oferecemos o interpretador Micro-BASIC. Trata-se de um BASIC voltado as características no microcomputador FAST-1. Resumo dos comandos: List, New, Run, Print, Input, Go To, If, Call, Clear Variables, End, Cassete Save, Cassete Load, Edit. É fornecido em ROM e aloja-se diretamente em soquete próprio no FAST-1

Documentação: Todo equipamento é acompanhado de documentação completa.

NIVDO ENDEREÇO:
Av. do Antonio de
Pádua Sampaio nº 921
Cep 02269
Telefone 202-4934
Caixa Postal 6544
São Paulo SP

bvm
equipamentos e projetos ltda.

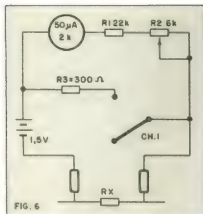


FIG. 6

para deflexão de meia escala. Então determinemos o valor de R_X que causará a passagem de uma corrente desse valor pelo galvanômetro.

A resistência do circuito do ohmímetro é agora aproximadamente de 300 ohms (a menor resistência em paralelo). Se uma resistência desconhecida de 300 ohms for ligada entre as pontas de prova, a corrente "puxada" da bateria será:

$$I = \frac{1,5 \text{ V}}{600 \Omega} = 2,5 \text{ mA}$$

Porém, 99% desta corrente (2,475 mA) flui por R_3 . Somente 1% ou 25 μA passa

através do galvanômetro. Assim, a deflexão de meia escala agora representa uma resistência desconhecida de 300 ohms, em lugar de 30 k Ω . Utilizando o mesmo procedimento, faixas ainda menores podem ser criadas para o ohmímetro.

O ohmímetro shunt

Os ohmímetros que vimos até aqui são chamados de ohmímetros série, porque neles a resistência desconhecida é sempre colocada em série com o galvanômetro. Você reconhece um ohmímetro série facilmente, por sua escala invertida, isto é, com o zero na direita e o infinito à esquerda.

Há um outro tipo de ohmímetro que é denominado *shunt*. A figura 7 ilustra-nos o circuito fundamental do ohmímetro *shunt*. Este instrumento tem tal nome pelo fato da resistência desconhecida ser colocada em paralelo (*shunt*) com o galvanômetro, o que muda completamente as características do ohmímetro. Por exemplo, observe que quando há um circuito aberto (resistência infinita) entre as pontas de teste, a corrente de 50 μA passa toda pelo galvanômetro. Isto produz uma deflexão de fundo de escala. Consequentemente, a indicação de infinito fica no lado direito da escala. Isso é o oposto do que ocorre para o ohmímetro série.

Quando as pontas de prova do ohmímetro são curto-circuitadas (representando um R_X de 0 ohm), o galvanômetro também é colocado em curto, o que faz com que não haja deslocamento do ponteiro. Portanto, o ponto zero à esquerda.

Lembre-se que o ohmímetro série, a leitura de meia escala foi de 30.000 ohms para o galvanômetro de 50 μA e 2000 ohms. Mas, com o ohmímetro *shunt* isto também se modifica. Neste, a corrente de 25 μA acontece quando R_X tem o mesmo valor de resistência que o próprio galvanômetro, ou seja, a deflexão de meia escala corresponde a 2000 Ω .

O ohmímetro *shunt* tem algumas desvantagens. Por exemplo, a bateria se descarrega todo o tempo em que o instrumento está ligado. Isso não acontece com

o ohmímetro série, que só drena corrente quando está medindo uma resistência.

Além disso, o galvanômetro no *shunt* está mais sujeito a danificar-se, se o medidor for conectado a uma fonte de tensão por descuido. No outro tipo de ohmímetro, os 28.000 ohms em série com o galvanômetro tendem a limitar a corrente. Mesmo assim, nunca se deve ligar os terminais de um ohmímetro a um circuito "vivo".

Finalmente, devido à leitura de meia escala do ohmímetro *shunt* ser muito menor que a do ohmímetro série, é mais difícil medir precisamente valores altos de resistência. Porém, é mais fácil ler valores muito baixos de resistência no ohmímetro *shunt*, pela mesma razão.

Exercícios de fixação

- 1) O instrumento para medição de resistência elétrica é chamado de _____.
- 2) Geralmente, a resistência série do medidor consiste de duas partes: um resistor fixo que limita a corrente e um variável, que é chamado de _____.
- 3) O objetivo deste resistor variável é compensar a variação de tensão da _____.
- 4) No ohmímetro série, o zero é marcado de que lado da escala? _____.
- 5) Outro tipo de medidor de resistência, onde o resistor desconhecido é colocado em paralelo com o galvanômetro, é denominado _____.
- 6) Neste tipo de medidor, a deflexão de fundo de escala corresponde a _____.
- 7) Dado um galvanômetro de 100 μA e 1000 ohms, se utilizado num ohmímetro *shunt*, o valor de meio de escala deste medidor será de _____.
- 8) Qual o tipo de ohmímetro em que a bateria é exigida somente no momento da medição de resistência? _____.
- 9) Neste tipo de ohmímetro, há mais facilidade para leitura de baixos valores de resistência. Trata-se do ohmímetro _____.

EMEL METALÚRGICA
EMEL LTDA

**Gaveteiros
de metal
encaixáveis**



Gaveteiros de metal com gavetas em plástico, módulos encaixáveis formando gaveteiro para peças miúdas (ideal para peças eletrônicas) com 2 ou 4 gavetas.

Tels. 240-0478 e 543-1340
Rua Quatá, 77 -
CEP 04546 - São Paulo - SP

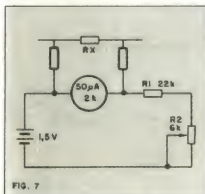


FIG. 7

Respostas

1. ohmímetro
2. ajuste de zero
3. bateria
4. direita
5. *shunt*
6. infinito
7. 1000 ohms
8. ohmímetro série
9. *shunt*

Concursos Filcres e Prológica dão computadores às melhores frases sobre o CP500 e o CP200

Durante a realização da II Feira Internacional de Informática, no Rio, entre 18 e 24 de outubro, Filcres e Prológica promoveram concursos de frases em seus respectivos stands.

Entre as milhares de frases depositadas nas urnas, cinco foram escolhidas pela Prológica, recebendo como prêmio, cada uma delas, um computador CP200; e uma foi selecionada pela Filcres, sendo contemplada com um CP500.

Divulgamos aqui, então, a relação dos ganhadores, juntamente com suas frases.

***Ganharam um computador CP200, da Prológica:**

— Fauzi T. Jorge, de Pirituba, São Paulo
Economista, gerente de exportação da Siemens
frase: "CP200: O seu primeiro programa"

— Fernando J. T. Vieira, do Rio de Janeiro
Engº de produção, chefe do setor de métodos aperacionais do Serviço Federal de Processamento de Dados
frase: "CP200: O eletrodoméstico inteligente"

— Gilson Rocha de Paula, do Rio de Janeiro
Engenheiro da Light S.E. S/A
frase: "CP200 - um amigo para qualquer programa"

— Luiz Fernando de Andrade Mattos, do Rio de Janeiro
Engenheiro de telecomunicações da Embratel
frase: "CP200: pequeno por definição, grande pela aplicação"

— Rogério Domingos dos Santos, do Rio de Janeiro
Militar, funcionário do Ministério da Marinha
frase: "CP200: a ficção tornou-se realidade"

***Ganhou um CP500 da Prológica**

— Celso Rodrigues Fernandes Junior, de Campinas, SP
Engº mecânico, assessor de marketing da IBM do Brasil
frase: "CP500 - sua vida vai mudar para melhor no trabalho, estudo ou lazer"

NE CLASSIFICADOS NE CLASSIFICADOS NE CLASSIFICADOS

Atenção

Devido ao grande número de classificados que temos recebido, solicitamos aos leitores que reduzam ao máximo o texto de seus anúncios. Como norma, anúncios que tiverem até 5 linhas terão prioridade sobre os demais. A Redação toma liberdade de rejeitar ou resumir os anúncios que considerar demasiado extensos.

VENDO

NE-Z8000 p/ 50 mil ou troco p/ gravador Gradiente ou Polyvox. Trat. c/ Anderson C. Mendes. - tel. (0194) 41-3842 - Limeira - SP.

Pick-up Garrard - mod. 40B; Pick-up B S R (Polivox); 2 stroboscopia branca. C/ José Júlio - Av. Bernardo Monteiro, 1.323 - Funcionários - BH - MG - 30000 - Tel. 224-8761.

NE-Z8000 c/ garantia preço a tratar c/ José Pacheco de A. Prado - C.P. 44 - 18270 - Tatui - SP - tel. 51-1064.

Microcomputador, 16 kbyte, c/ 2 teclados c/ comandos de Basic e numérico reduzido c/ 12 teclas tipo Reed Switch, saídas p/ K-7 p/ 170 mil - Lício de Faria - R. Herculano de Freitas, 40 - Gutierrez - BH - MG - tel. 335-3723.

ou troco amplificador estéreo-fônico c/ 150 W em 4 canais e 6 entradas de programas novos por NE-Z8000 ou osciloscópio simples.

NE-Z8000 por 60 mil; multimetro de bancada digital Spectrum por 60 mil; autorrampa série alta-rotação por 30 mil; Revistas NE do 54 ao 66 por 250,00 cada. C/ Sérgio W. Salomon - R. Barão de Campinas, 635 - apt.º 63 - Campos Elzeos - SP.

1 sonofletor Novik p/ Cr\$ 4.200,00; 1 Musison por Cr\$ 2.900,00. Projetos em geral, caixas acústicas, fontes reguladas, clamp de erro, proteção p/ curto circuito, etc. C/ Glaumax - R. Senador Cesar L. de Vergueiro, 201 - V. Melo - SP - 11300.

Aparelho eletrônico que acende lâmpadas ao anoitecer e as desliga ao amanhecer.

nhecer - C/ Alexandre - 203-4277 - SP.

Sistema de rádio controle Polytronics completo base de 80 mil, darei ao comprador um carro p/ R/C c/ bateria recarregável, motor Mabuchi. Trat. Tel. 521-0204 ou 247-6659 (noite) c/ Didi - SP.

Coleção NE 1 à 68 por 30 mil, somente o p/ Rio - Trat. R. Valentin Dunhan, 88 - Jacarepaguá - Freguesia - RJ - 22700.

Walkman sony importado c/ fone e bolsa jeans p/ tiracolo. Compro audio meter Quasar modelo QW 2200, pago bem, aceito contra proposta. C/ Marcos L. Prôes - R. Fernão Dias Paes Leme, 780 - Jd. S. Camilo - Jundiaí - SP - 13200.

Mini impressora importada "Sinclair" compatível c/ os micros TK 82C e NE Z8000. Tel. 226-8089 - Rio de Janeiro.

NE-Z80, novo por 50 mil - C/ Vitor - tel. (0192) - 51-9755 ramal 5685 - hor. coml. - Campinas - SP.

Coleção NE do n.º 01 ao 49 e o 56 por 15 mil - C/ João de Assis - C.P. 8 - Acesta - Timóteo - MG.

Calculadora Casio FX 501P c/ adaptador p/ fita cassete FA 1 por 35 mil C/ Roseli - Tel. 545-5813 - SP.

Transceptor p/ faixa de cidadão (PX) de preferência Cobra 148 ou outros mande oferta p/ Alberi V. Pozzebon - R. João do Polesine - Via St.ª Maria Fox - Saturno - 97220 - RS.

Toca-fitas estéreo portátil c/ fones por 30 mil; Mini órgão NE por 10 mil Compro frequencímetro c/ alcance mín. de

30 Mhz p/ uso em rádio de F.C. antenas direcionais; amplificadores de áudio estéreo. C/ Mário - R. Iguaçu, 429 - Porto Alegre - RS.

Componentes: resistores; diodos; transistores; capacitores; displays; relés; sequências e circuitos integrados ou troco por multimetro. C/ Marcos D. Evangelista - R. Barbacena, 205 - V. Linda - St.º André - 09000 - SP.

Walkie-Talkie NE 10 mil; Laboratório de efeitos sonoros NE 4 mil; Soldador Ungar 5 mil; Display LCD 3 mil; interruptores; Amperímetros; Lâmpadas Xenon; Led; diodos; Baterias; Gav. p/ toca-fitas. C/ Cláudio - R. Manoel Joaquim Lopes, 63 - S. Caetano do Sul - SP - tel. 453-0080.

Vários aparelhos eletro-eletrônicos; várias coleções de revistas. Com vale postal ou cheque visado. Em valores acima de 30 mil faço parcelado. Informações - R. 15 de Novembro, 349 - 97390 - Lavras do Sul - RS.

Calculadora eletrônica Texas TI-59 c/ impressora PC100-A e diversos acessórios pela melhor oferta. C/ Decio Gazzoni - C.P. 1061 - Tel. (0432) 22-2240 - Londrina - PR.

COMPRO

NE n.ºs 01, 02, 08, 11, 12, 13 pago Cr\$ 500,00 cada - C/ Alberto Ponzo - R. Bernardino Monteiro, 197 - Paul - V. Velha - ES - 29100.

Eletrônica n.ºs 01 ao 05, 35 à 40, 42 e 43; NE n.ºs 01 à 04, 08, 12 a 14, 19, 21 e 26. C/ Ircy Rodrigues - R. 20, 238 - Centro - Goiânia - GO - 74000.

Esquema completo do NE-Z8000. C/ Cláudio - R. Manoel Joaquim Lopes,

53 - S. Caetano do Sul - SP - 09500 - tel. 453-0080.

NE n.ºs 8, 9, 11 a 14. C/ Coutinho - tel. 814-9164 - SP.

NE n.ºs 1 ao 5, 11 ao 14, 21, 24, 25, 29 pago 300,00 cada - C/ James H. S. Magalhães - R. Vale Machado, 1210 - apt.º 12 - St.ª Maria - RS - 97100.

Receptor Hamarlund HQ-180 por 20 mil. C/ Haroldo J. de Brito Silva - Av. José Bernardo, 185 - Caicó - RN - 59300 - tel. (084) 421-2368.

Xerox da 6.ª lição do curso de Programação de Microcomputadores publicada na NE n.º 06.

Pago até 3 mil por um esquema completo ou parcial do Receptor Hallicrafer SX-88 - C/ Ataíde T. Gomes - C.P. 1126 - Londrina - PR - 86100.

SERVIÇOS

Confecciono PCI e projeto lay-out de pequenos circuitos - C/ Maurício A. de Souza - R. Jiçara, 204 - C. Grande - RJ - 23000.

Montamos, reparamos e testamos placas eletrônicas: digitais e analógicas

consulte-nos - tel. 256-1411 - R. 227 - Donizetti.

TROCO

Coleção completa de NE 01 a 66 e Saber Eletr. 45 a 118 por NE-Z8000 ou NE-Z80, preferência c/ expansão 16K, propostas p/ José E. Linhares - R. Mal. Bormann, 1750 - 89800 - Chapecó - SC.

CONTATO ENTRE LEITORES

Clube de Troca de Ideias - A/C Marcos A. Messina - R. Viaduto Cristóvão Colombo, 160 - BL. 14/202 - Pilares - RJ - 20770.

Desejo entrar em contato c/ pessoas interessadas em detectores de metais profissionais de vários tipos p/ trocarmos ideias e sugestões - C/ Francisco Gurgel - R. do Aeroporto, 395 - Marabá - PA.

Grande Circuito - O boletim-clubes dos hobbystas. Anúncios de trocas, compras e vendas, etc... - Inf. Grátis - C.P. 28 - 27200 - Pirai - RJ.

Desejo trocar ideias sobre rádio e TV - C/ Severino - R. Pacheco Leão, 1235 - RJ - 22460.

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

- 2º Capa Novak
- 3º Capa Micro-Grate
- 4º Capa Arlen
- 104 Rx
- 99 B.V.M.
- 81 Benedet
- 90 Cadm
- 37 Centro Sul
- 71 Cetesa
- 49 Cetasa
- 54 Cassa Alldim
- 79 Data News
- 65 Dataronia
- 44 Elettrodesign
- 45 Escritas Internacionais
- 31 Gradiente
- 96 Imbras
- 95 Inst. Tec. Paulista
- 79 Italvult
- 61 L.F.
- 28 Laser Marketing
- 69 Lites
- 65 Metalbox
- 71 Minuscom
- 93 Muxex
- 73 Occidental Schels
- 100 Mst. Enel
- 63 Piusity
- 14 Romimpex
- 70 Rowson
- 79 Schwack
- 21 Selenium
- 95 Telerquest
- 9 Tolerado

Informática é com...

DATA NEWS

jornal semanal sobre processamento de dados.

MicroMundo

jornal mensal sobre microcomputadores.

ANUÁRIO DE INFORMÁTICA DN

guia de fornecedores de produtos e serviços.

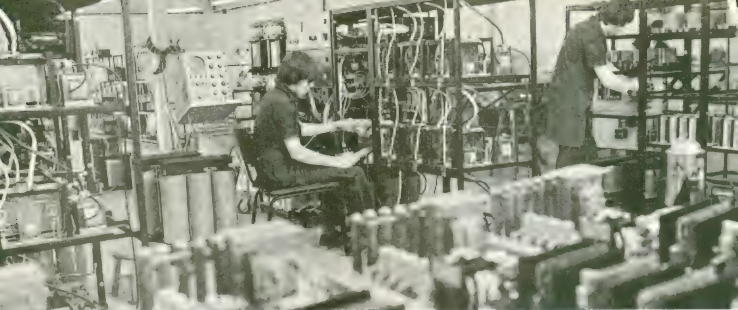
FAÇA UMA ASSINATURA E RECEBA AS TRÊS PUBLICAÇÕES

SIM, desejo receber 31 edições da DataNews; 12 anéis, as edições do suplemento MicroMundo e o Anuário de Informática DN.

Preço Cr\$ 4.440,00 Faço anexo cheque nominal a DATANEWS, no valor de Cr\$ 4.440,00

Nome _____
Cargo _____ Empresa _____
Endereço _____
Cidade _____ Est. _____ CEP _____ TEL. _____

DATA NEWS Rua Alcindo Guanabara, 25 - 10º and - CEP 20031 - Rio de Janeiro - RJ Tel. (021) 240-8225 Telex 21-30838 Word BR



OS GRANDES SEMPRE SÃO BK



BK VENDE CONFIABILIDADE

A POLYMAX - Sistemas Periféricos Ltda., licenciada e aprovada em 1977 pela extinta CAPRE (hoje Secretaria Especial de Informática), foi a empresa nacional pioneira na fabricação de microcomputadores voltados para o processamento de textos e de dados.

Com um parque instalado de cerca de 1000 microcomputadores em todo o território nacional, operando com as mais diversas aplicações comerciais, administrativas, técnico-científicas, de teleprocessamento e ensino, a Polymax vem utilizando estabilizadores eletrônicos de tensão BK Série V, (0,8 e 1,5 KVA) já acoplados aos sistemas POLY, 101 a 201 para garantir a estabilização e o fornecimento ininterrupto da energia elétrica destinada aos seus componentes, bem como proporcionar menor tempo gasto em assistência técnica de suporte, pela segurança e modularidade que este complexo eletrônico oferece.

Estas são algumas das razões da preferência POLYMAX pelo sistema BK série V, consulte-nos e saiba porque os fabricantes de computadores do Brasil e exterior preferem a marca BK.

SISTEMA BK SÉRIE V - A Supremacia da Indústria Nacional no Plano Mundial.



BK controles eletrônicos Ltda.

Escritório Central e Fábrica - Porto Alegre - RS

Av. João Ferreira Jardim, 138 - Bairro Rubem Berta - CEP 90000
Fone: (051) 241-3181 - Telex: (051) 2303

Filial São Paulo - SP

Av. Indústrias, 2171 - CEP 04063

Fones: (011) 275-5817 e 275-4510 - BIP (011) 8153344 - BIP 30AMJ

- MANAUS-AM - Fone: (081) 233-1023 • SALVADOR-BA - Fone: (071) 242-5348
- RIO DE JANEIRO-RJ - Fone: (021) 222-0165 • SÃO PAULO-SP - Fone: (011) 233-7844
- RECIFE-PE - Fone: (071) 224-3074 • CURITIBA-PR - Fone: (041) 266-5075
- SÃO PAULO-SP - Fone: (011) 202-5547 • SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP - Fone: (031) 395-5733
- SÃO PAULO-SP - Fone: (011) 275-5817 • SÃO PAULO-SP - Fone: (011) 223-1124



INFORMATIVO MENSAL
filcres

CP-200



O MICROCOMPUTADOR

- 16K de memória, já incorporada.
- novo teclado, mais sensível, com 43 teclas e 153 funções, inclusive científicas e gráficas
- duas velocidades de processamento — slow e fast. Em slow V. acompanha o programa, obtém resultados parciais, anima jogos eletrônicos, e muito mais.
- interpretador BASIC de 8K.
- sinal sonoro de acionamento de teclas — permite total segurança na digitação, podendo ser acionado pelo programa, propiciando indicação constante.
- ligado diretamente à rede de 110 VAC.
- interface para gravador cassete comum e qualquer TV, a cores ou preto e branco.

FILCRES INFORMÁTICA

Show-room e vendas: R. Aurora, 165 - Tel.: 223-7388

Interior e outros estados: 531-7807

Atacado: 531-8822

SUPRIMENTOS PARA INFORMÁTICA

*** Disketes Dysan 5 1/4", 8"**

— erro zero!

Densidade simples ou dupla,
uma ou duas faces, setorizadas por
hardware ou software.

*** Fitas para impressoras**

Fitas de alta qualidade para todas
as impressoras disponíveis no mercado
brasileiro.

*** Etiquetas auto-adesivas**

Para endereçamento de mala direta,
diversos tamanhos, fornecidas em
formulários contínuos.

*** Cabos e conectores RS 232 C**

*** Programas aplicativos
para CP-200 e NE-Z8000**

Fornecidos em fitas cassetes,
nas versões 1, 2 e 16 Kb.

*** Programas aplicativos
para o CP-500**

Fornecidos em cassetes ou diskettes.

*** Manuais de instruções**

Para o CP-200 e CP-500.



FILCRES-INFORMÁTICA: Varejo — Rua Aurora, 165 — Tel.: 223-7388

Atacado — Tel.: 531-8822 — r. 277 — Interior e outros estados —

Tel.: 531-8822 r. 289

TESTADORES DUPLICADORES DE EPROM



Testador — Duplicador de EPROM

Especialmente desenvolvidos pela Oliver Advanced Engineering os testadores/duplicadores de EPROM's são versáteis, seguros, fáceis de operar e de custo acessível.

Em menos de 100 segundos os testadores OAE testam o funcionamento, programam e verificam a programação de até 18 memória de até 64K.

14 testes verificam curto circuitos, circuitos abertos, fugas, danos causados por eletrificação estática, etc em ambas as linhas de dados e de endereços.

Solicite mais detalhes, os duplicadores OAE podem resolver o seu problema de

memórias.



OAE Oliver Advanced Engineering
Maiores Informações
Filcres Depto de Instrumentos
Tel.: 531.8822 r 264 a 271





Os plotters **HILOT™** podem ser usados com todos os microcomputadores disponíveis no Brasil. Consulte-nos para maiores detalhes.

PRANCHETA DIGITALIZADORA

Pela excepcional precisão das coordenadas a prancheta **HIPAD™** permite a digitação de praticamente qualquer informação: desenhos em rascunho, feitos à mão livre, símbolos pré-programados, simulação de teclados, mapas, tabelas, gráficos, etc.

Projetadas com a mais moderna tecnologia, são de custo baixo, simples de usar e podem ser ligadas à qualquer mini ou microcomputador importado ou nacional através de portas paralelas ou **RS 232 C**.

Veja suas características principais: Resolução dupla: 0,005" ou 0,01", formato dos dados binário/**BCD/ASCII**, várias velocidades de transmissão e escalas métrica ou inglesa, todos selecionáveis pelo usuário e ainda origem das coordenadas fixa ou variável, taxa de repetição de até 100 pares coordenados por segundo, mantém a origem levantando o cursor e supressão de coordenadas redundantes, indicador digital de coordenadas opcional.

Software disponível para os principais micros do mercado.

FILCRES IND. E REPRES. LTDA.
Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1168, 3º andar
São Paulo - SP - CEP 04571 - Telex 030366
Tel.: 531-7815 Sr. Ferrari
531-8822 Ramal 268

PLOTTER DIGITAL A CORES

A série DMP plotters digitais B&L, **HILOT™**, projetados para máxima facilidade de operação a baixo custo, oferecem ao usuário 6 modelos que se adaptam às mais variadas necessidades de saída de dados em forma gráfica. Para gráficos científicos, desenhos de Engenharia, de Arquitetura, circuitos lógicos e eletrônicos, mapas geográficos, desenhos mecânicos e de controle numérico, navegação, folhas musicais, gráficos administrativos e muitas outras aplicações.

Nos tamanhos de papel DIN A4 e DIN A3, velocidade de 2,4 pol/seg, 100 ou 200 passos por pol, opção para sistema métrico, interfaces **RS 232 C**, paralela ou **IEEE 488** sistema de fixação de papel mecânico ou a vácuo. Opcionalmente podem ser fornecidos acessórios para troca automática de canetas de 6 ou 8 cores.



BAUSCH & LOMB 

INSTRUMENTS & SYSTEMS DIVISION

Desde sua criação, a Standard Microsystems tem liderado a criação de novas tecnologias para a produção de circuitos MOS/LSI. A tecnologia COMPLAMOS® resulta do esforço de pesquisas da SMC para resolver o problema das correntes parasitárias dos circuitos MOS/LSI, canal-n.

COMPLAMOS® são estruturas auto alinhadas, dopadas por campo, oxidadas localmente, que resultam em circuitos integrados canal-n de alta densidade e alta velocidade.

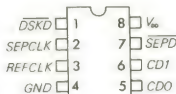
Para a produção rápida de circuitos LSI sob encomenda, segundo especificações especiais do cliente, a SMC desenvolveu a tecnologia CLASP®, que utiliza implantação de íons para definir um elemento ativo ou passivo na estrutura, permitindo a programação de uma memória ou circuito lógico com rapidez e facilidade. Assim as pastilhas são estocadas semiprontas, reduzindo os custos de armazenamento e os prazos de entrega.

As mais importantes empresas de semicondutores utilizam, sob licença, um ou mais processos de fabricação SMC; como por exemplo: Texas Instruments, IBM, General Motors, ITT, Mostek, Hitachi e Fujitsu.

Para resolver o seu problema de circuitos integrados MOS/LSI/VLSI, procure a SMC através de Filcores, seu distribuidor exclusivo para o Brasil.

FLOPPY DISK DATA SEPARATOR

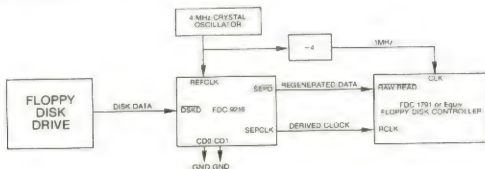
**FDDS FDC 9216
FDC 9216B**



Configuração de pinos

Características

- Complete separação de dados num único chip para Floppy Disk Drives.
- Separa dados codificados em FM ou MFM de qualquer mídia magnética.
- Elimina vários dispositivos SSI e MSI normalmente usados na separação de dados.
- Não requer ajustes críticos.
- Compatível com os controladores de Floppy Disk da Standard Microsystems FDC 1791, FDC 1793 e outros.
- Encapsulamentos de 8 pinos tipo Dual-in-line.
- Fonte única de +5V.
- Compatível com entradas e saídas TTL.
- O FDC é disponível em 2 versões: o FDC 9216, que é específico para disquetes de 5 1/4" e o FDC 9216 B para disquetes de 5 1/8".



FILCORES Importação e Representações Ltda.

Varejo — Rua Aurora, 165 — Tel.: 223-7388

Atacado — Tel.: 531-8822 — r. 277 — Interior e outros estados

Tel.: 531-8822 r. 289

NEX 16K

Apenas
Cr\$ 19.900,00

16 K de memória para o seu micro.
Compatível com o NE-28000, NE-280 e outros da mesma categoria.
De fácil conexão, permite a V. rodar programas mais extensos e complexos.
Oferta válida apenas em nossa loja
Rua Aurora, 165 - SP - ou pelo reembolso postal
consulte a última página.

Expansão de memória NEX 16K

FILCRES - Importação e Representações Ltda.
Show-room e loja - Rua Aurora, 165
Tel.: 223-7368 - SP
Vendas atacado - Tel.: 531-8822 - ramal 277
Interior e outros Estados
Tel.: 531-8822 - ramal 269



APROVEITE A PROMOÇÃO



ENTELBRA

FREQUÊNCÍMETROS

ETB-812 - 1 GHz
ETB-852 - 500 MHz
ETB-862 - 150 MHz



FONTES DE ALIMENTAÇÃO

Simétricas
ETB-2248 \pm 30V 6A e 5V 1A fixa
ETB-2202 \pm 30V 3A e 5V 1A fixa
Simples
ETB-345 30V 15A e 5V 1A fixa
ETB-248 30V 6A e 5V 1A fixa
ETB-202 30V 3A e 5V 1A fixa
Digital
ETB-249



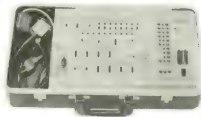
TERMÔMETRO DIGITAL

ETB-315 -40 A 140°C



FILCRES Importação e Representações Ltda.
Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1168 - 3º andar
São Paulo - SP - CEP 04571
Tel.: 531-8822 - ramal 268

APARELHOS PARA TESTE E EXERCITADORES DE SISTEMAS DE DISCOS E FITAS MAGNÉTICAS, DISKETTES E TERMINAIS DE COMUNICAÇÕES.



Exercitadores para Comunicações

O Exercitador de Comunicações CX-500 da Wilson Laboratories Inc. é um aparelho especialmente projetado para detectar e isolar os diferentes tipos de problemas que podem ocorrer com uma interface de comunicações EIA RS 232C ou Loop de Corrente. O CX-500 opera como um monitor de transmissão serial ou como um simulador para teste fora de linha.

Operando como monitor o CX-500 apresenta os dados em 8 LED's arquivando-os simultaneamente em 1R x 8 RAM. Estas informações podem, então, ser lidas passo a passo ou à razão de 1, 4, 20 ou 100 caracteres por segundo para permitir a identificação do problema.

Uma vez que o problema esteja identificado, o CX-500 permite o teste do equipamento sob suspeita (CRT, impressora, etc) transmitindo "The Quick Brown Fox....", os conjuntos de caracteres ASCII 64 ou 96 e um conjunto opcional de caracteres definido pelo usuário.

Indicadores LED e pontos de teste mostram o estado da interface EIA. Uma rotina de auto diagnóstico verifica o funcionamento do próprio CX-500.

Leve e portátil o CX-500 é o aparelho ideal para controle de Qualidade ou para Manutenção no Campo.

**WILSON
Laboratories, Inc.**



ANALISADOR LÓGICO DOLCH



O MAIS PODEROSO INSTRUMENTO DIGITAL

Amplia substancialmente o horizonte de soluções de problemas de software e hardware, muito além dos limites dos sistemas de desenvolvimento de microprocessadores (MDS), emuladores, etc.

- * "Desassembler" em tempo real de todos os microprocessadores de 8 e 16 bits.
- * Poderoso sistema de gatilhamento em seqüência de eventos lógicos.
- * Captura de "glitch" em tempo real com resolução de 3,3 nanosegundos.
- * Memória expandível até 4.000 bits por canal.
- * Sofisticado sistema de medida de tempo entre eventos lógicos (time stamp).
- * Exclusivo sistema de captura seletiva de dados (área trace).



**SOLICITE DEMONSTRAÇÃO A FILCRES
INSTRUMENTOS - Tel.: 531-8822 ramais: 264 a 271**

OSCILÓSCÓPIOS

MODELOS	NÚMERO DE CANAIS	RESPOSTA DE FREQUÊNCIA MHz	SENSIBILIDADE mV/div	RETARDO VARREDURA	SOMA ALGÉBRICA	GERAL
1405	1	5	10	—	—	PORTÁTIL
1466	1	10	10	—	—	—
1476	2	10	10	—	—	—
1477	2	15	10	—	SIM	—
1420	2	15	10	—	—	PORTÁTIL/ BATERIA
1525	2	20	5	SIM	SIM	—
1479	2	30	5	—	SIM	—
1530	2	30	2	SIM	SIM	—
1535	2	35	2	—	SIM	—
1570	4	70	1	1	SIM	SIM 12 Kv.
1500	4	100	1	SIM	SIM	16 kv.

GERADORES

Mod.	Freq.	Varred.	Forma de onda	Varredura Sincronismo
3030	0.1Hz a 5MHz	Lin/Log	Sin	—
3025	0.005Hz a 5MHz	Lin/Log	—	Sin
3020	2Hz a 200KHz	Lin/Log	Sin	—
3015	0.1Hz a 1MHz	Lin/Log	—	Sin
3010	2Hz a 200KHz	Ex1	—	Sin
3000	1Hz a 5MHz	N/A	—	—

GERADOR DE FUNÇÕES/VARREDURA

- B + K 3030**
- Tempo: 0.01 a 9999.99 seg.
 - Forma de ondas: seno, triângulo, pulso
 - Display 6 dígitos e pulso
 - Modo: contínuo, varredura linear 3 décadas, varredura log. 4 décadas, tom intermitente e ciclo único.

B + K 1570 OSCILÓSCÓPIO 70 MHz

- 70 MHz/4 canais
- 2 canais com atenuadores
- 2 canais "trigger view"
- Sensibilidade: 1 mV/div. (faixa toda)
- 5mV/div. 40MHz cascata
- Duas bases de tempo independentes
- Aceleração 12Kv
- Peso: 7,4 Kg.



B + K 1820 FREQUENCÍMETRO

- Frequência: 5Hz a 80MHz
- Período: 5Hz a 1MHz



B + K 1850 FREQUENCÍMETRO

- Faixa: 0.0001Hz a 5MHz
- Frequência: 5Hz a 520MHz
- Período: 5Hz a 1MHz
- Sensibilidade: 50mV
- Alimentação: 110/220 ou 12Vdc



MULTÍMETROS DIGITAIS

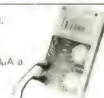
B + K 2801 — 3 1/2 dig. LCD

- AC/DC: 0.2-1000V
- DCA: 200mA — Resistência: 0 a 2MΩ — Zero e polarização automática
- Precisão: 1% — Impedância de entrada: 10MΩ



B + K 2805 — 3 1/2 dig. LCD

- AC/DC: 200V a 1000V — ACA: 100mA a 10A — DCA: 200μA a 200mA
- Resistência: 200 a 2MΩ — Impedância de entrada: 10MΩ



B + K 2810 — 3 1/2 dig. LED

- AC/DC: 100V a 1000V — Resistência: 10 a 10MΩ — Precisão: 0.3%
- Impedância de entrada: 10MΩ



B + K 2815 — AC/DC: 100V ou 1000V

- AC/DC: 100mA a 1A — Resistência: 10 a 10MΩ — Precisão: 1%
- Proteção contra sobrecarga



B + K 2845 — 3 1/2 dig. LCD

- Totalmente AUTOMÁTICO
- Precisão: 0.3%
- 5 testes: VO, TS, OHM, MILIAMP, DC/AC e AUTO



**B + K SA1010**
Analizador de
Assinaturas

Transforma uma sequência Binária numa única assinatura de 4 dígitos Hexadecimais

**B + K LA1000**
Analizador
Múltiplo Digital

Analizador Lógico e de Assinaturas
volt/ohmímetro AC/OC
Frequencímetro Auto Range
Display de 6 dígitos para medidas lógicas e de $3\frac{1}{2}$ dígitos para medidas analógicas.

**B + K LA 1020/1025**
Analísadores
Lógicos

20 MHz, 16 canais, expansão para 32 canais,
Video Externo, Baixo Custo. Análise de Assinaturas no modelo 1025

Escala automática — Precisão 0,2% — Medidas entre 0,1pF a 200mF — Fixador de escala (Range Hold) — Ideal para medir capacitâncias desconhecidas

B + K 830
Capacímetro**B + K 835**
Comparador de
Capacitâncias

Inclui o capacímetro Auto-range mod. 830
Testa se o capacitor está entre limites prefixados
Precisão 0,2%. Limites 0,1 pF a 200 mF.

**GLOBAL SPECIALTIES**
CORPORATION**GSC 6001 Frequencímetro Digital**

— Medição de 5Hz a 650 MHz — Sensibilidade mínima 10mV/RMS — Máxima tensão de entrada 300 V — Display 8 dígitos

**GSC 5001 Contador Digital**

Display 8 dígitos
Frequência: até 10 MHz
Períodos:
400 nseg a 10 seg
Tempo: 200 nseg a 10 seg

**GSC LM1**

Monitor Lógico
Tipo clip
Display com 16 LED's
Alimentado pelo circuito em teste

GSC 3001 Capacímetro Digital

— Mede entre 1pF a 100mF — 10 faixas de medição — Precisão 1% — Display LED 3 1/2 dígitos

GSC LM 3

Monitor de Estador Lógicos
40 canais — Resposta pulsos 100 nseg/Frequência 5 MHz
Compatível com todas famílias lógicas.

**GSC 333 Comparador**

Usado em conjunto com capacímetro 3001 indica se o valor medido está entre limites prefixados

GSC 4001 Gerador de Pulso

Resposta de 0,5 Hz a 5 MHz
saída de 0,1V a 10V
4 modos de operação: RUN
TRIGGERED, GATED e ONE SHOT

**GSC Proto Boards**

Para um Protótipo funcional
PB 6 — 630 pontos de acesso
PB 100 — 760 pontos de acesso
PB 101 — 940 pontos de acesso
PB 102 — 1240 pontos de acesso
PB 103 — 2250 pontos de acesso
PB 104 — 3060 pontos de acesso
PB 105 — 4560 pontos de acesso
PB 203 — 2250 pontos de acesso
PB 203A — 2250 pontos de acesso — Com fonte 5V 1A e 15u 500mA

**GSC LM4 Monitor Lógico**

40 canais, display LCD
Nível TTL e CMOS
Impedância a 10 MΩ

**GSC LP 3 Provedor Lógico**

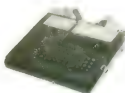
Resposta 6nseg, 70 MHz.
Compatível com TTL, DTL, CMOS. Versão com memória.

**CSC LTC 2**

Conjunto Pulsador
DPI, Monitor LMI e Pobre LP 3



- PM 3207 OSCILOSCÓPIO DUPLO TRAÇO DC a 15 MHz/5 mV
- Visor com 8 x 10 cm
- Gatilhamento automático e por sinal de TV
- Mesma sensibilidade nos canais X e Y
- Gatilhamento via canal A ou B
- DUPLA SOLUÇÃO



- PM 4300 — INSTRUTOR PARA MICROCOMPUTADOR
- Equipamento Universal para Avaliação, Desenvolvimento e Pesquisa em Microcomputador.
- Suporte previsto para praticamente todos os microprocessadores, tais como: Z80, 8086, 8048, M 6804, etc.



- PM 6302 — PONTE R, L, C.
- Parâmetros e Faixas de medida:
 - Resistência: 0,1 Ohm a 100 M Ohms
 - Capacitância: 1 pF a 1000 micro F
 - Indutância: 1 micro H a 1000 H
- Escala linear
- Medida de fator de Perda
- Precisão melhor que 2%
- Tecla especial para localização da faixa de medida "search mode"
- Controle automático de sensibilidade



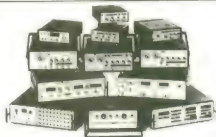
- OSCILOSCÓPIO 100 MHz PM 3262
- Duplo traço, frequência até 100 MHz
- Sensibilidade 5mV (2mV até 35 MHz)
- Cr3 para observação simultânea dos pulsos do "trigger"
- Facilidades de observação da alternância das bases de tempo.
- Tubos de raios catódicos (TRC) fornecendo uma tela clara e de alta velocidade de registro.
- Em forma compacta e portátil



- PM 3217 OSCILOSCÓPIO DUPLO TRAÇO DC 50 MHz/5 mV
- Plena facilidade de gatilhamento por sinal de TV por ambas
- Bases de Tempo, principal e com retardo
- Facilidades de gatilhamento para comparação de "VITS"



- MULTIMETRO PM 2521 DIGITAL
- Tensão DC-AC (dB(RMS))
- Corrente DC-AC (µA até 10A)
- Resistência 10 mΩ a 20 MΩ
- Teste de semicondutores
- Medida de frequência e tempo
- Medida de temperatura (com uso de sensor externo)



EXACT
electronics

40 Modelos dos mais variados tipos de geradores.

- Geradores de função
- Geradores programáveis
- Sintetizadores de forno de onda
- Geradores sintetizados digitalmente
- Geradores de fase variável
- Geradores para teste de materiais

Para todas especificações:

Frequências de 0.000001 Hz à 50 MHz

- Senoidal, Quadrada, Triangular, Rampa, Pulso, Programável
- Varredura linear, logaritmica até 100000 : 1
- Saídas até 100 VP-P
- Gatilhamento, frequência controlada por voltagem, simetria variável, "off-set" variável, atenuador de saída.



AMPEX

Gravadores de fita magnética de altíssima precisão para instrumentação.

- Até 28 canais.
- Frequências até 2 MHz
- Gravação direta ou FM (Padrão IRIG)
- Moduladores de fácil configuração

Para uso em laboratórios de teste: Industrial, Médico, Aeroespacial.

Para medir:

Vibrações, Estímulos biofísicos, Telemetria.



Filices Instrumentos
Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1.168 — 3º andar
531.8822 — R 264 a 271

MULTÍMETROS DIGITAIS BECKMAN



MODELOS DE BANCADA

3050 RMS e 3060
Display LCD de 3 1/2 dígitos.
DCV: 200 mV a 1500V
ACV: 200 mV a 1000V rms
ACA: 200µA a 10A rms
DCA: 200 A a 10A
Teste de diodos.
Teste de continuidade: sonoro
Medidor de temperaturas
Precisão: 0,1%
MODELO PORTATIL
SUPER RESISTENTE

HD 100

Tem as mesmas características do modelo 3050/3060.
• A prova de queda
• A prova d'água
• A prova de choque elétrico.

MODELOS	3010	3020	RM 3030
ESCALAS			
VOLTS DC	200mV/2/20/200/1500V		
PRECISÃO	0,25% + 1 dígito	0,1% + 1 dígito	0,1% + 1 dígito
VOLTS AC	200mV/2/20/200/1000V		
PRECISÃO	0,75% + 1 dígito	0,6% + 1 dígito	0,6% + 1 dígito
AMPERES DC	200µA/2/20/200mA/2/10A		
PRECISÃO	0,75% + 1 dígito	0,35% + 1 dígito	0,35% + 1 dígito
AMPERES AC	200µA/2/20/200mA/2/10A		
PRECISÃO	1,5% + 1 dígito	0,9% + 1 dígito	0,9% + 1 dígito
RESISTÊNCIA	200Ω/2/20/200K/2/20M		
PRECISÃO	0,5% + 1 dígito	0,2% + 1 dígito	0,2% + 1 dígito
TESTE DE DIODO	0 - 2V		
PRECISÃO	0,25% + 1 dígito	0,1% + 1 dígito	0,1% + 1 dígito

SIMPSON



MULTÍMETRO DIGITAL
MOD. 401 - Alimentação:
110VAC na bateria recar-
regável (8 horas por
carga). Acompanha carre-
ta (divisor) e 3,25V
impedância de entrada
10 MΩ/26 escalas selecio-
nadas por teclas. Resolu-
ções: 500V 0,1% e
100 mV.



FREQUENCIÔMETRO DI-
GITAL MOD. 710 Faixa de
freq. 10 Hz a 60 MHz em 20
escalas. Precisão: 10
ppm. Resolução: 1 Hz. Fil-
tro passa-baixas 3 dB a
1 MHz. Saída digital de
0,35" com indicador de
cabe "range".



VOM MOD. 260-7 DCV:
0 a 102,5/10/50/250/500/1000V
DCmV: 0 a 250 mV
ACV: 0 a 2,5/10/50/250/500/1000V
DCA: 0 a 50µA
DCA: 0 a 1/10/100/500mA
DCA: 0 a 10A
OHMS: 0 a 2000Ω a 20 MΩ.

YEW YOKOGAWA ELECTRIC WORKS

MEDIDOR DE RESISTÊNCIA DE TERRA MOD. 3235

• Conjunto de medição
completo. 0 a 1000Ω
• Resistência de Terra
0 a 1000Ω
• Tensão de Terra 0 a 30
VCA
• Teste para instalação
CA



MULTÍMETROS ANALÓGICOS YEW

Modelos
2411
2412
2413
2414
2415



2780 PONTE DUPLA DE KELVIN

Resistência de 100Ω a 1000Ω
• 2780 Pontes Kelvin tipo plug. Inter-
mediária, opera com 4 multiplicadores
100, 10, 1 e 0,1. Medição de resistên-
cia de 10Ω a 1000Ω. 2780 Pontes Kelvin
com 4 multiplicadores 100, 10, 1 e 0,1.
• 2780 Pontes Kelvin com 4 multiplica-
dores 100, 10, 1 e 0,1. Medição de resis-
tência de 10Ω a 1000Ω. 2780 Pontes
Kelvin com 4 multiplicadores 100, 10,
1 e 0,1. Medição de resistência de 10Ω
a 1000Ω. 2780 Pontes Kelvin com 4
multiplicadores 100, 10, 1 e 0,1. Medi-
ção de resistência de 10Ω a 1000Ω.



WATTÍMETRO DE ALICATE DIGITAL MODELO 2433

• Escalas Automáticas
de watts e medidos
• Efeitos: medições sem
interrupção do cir-
cuito.
• Leitura em valor eficaz
de correntes e tensões
por um fator de 100.
• 2433-1 - 600V - 200V -
200kW
• 2433-2 - 600V - 20A -
20kW

3261 LUXÍMETRO PORTATIL

• Faixa de medição de 10 a 1000 lux
• Escalas de 10 a 1000 lux
• ACV: 0 a 2,5/10/50/250/500/1000V
DCA: 0 a 50µA
DCA: 0 a 1/10/100/500mA
DCA: 0 a 10A
OHMS: 0 a 2000Ω a 20 MΩ.



FLUKE

FLUKE	8021 A	8022 A	8020 A	8024 B	8050 A
	3 1/2 dígitos	3 1/2 dígitos	3 1/2 dígitos	3 1/2 dígitos	4 1/2 dígitos
	8 funções	8 funções	7 funções	11 funções	9 funções
	24 escalas	24 escalas	26 escalas	26 escalas	26 escalas
					Modelo de Mesa
VOLTS DC			200 mV/2/20V/200V/1000V		
PRECISÃO	0,25% + 1 dígito	0,1% + 1 dígito	0,33% + 2 dígitos		
VOLTS AC			200 mV/2/20V/200V/1000V		
PRECISÃO	1% + 3 dígitos	0,75% + 2 dígitos	0,5% + 2 dígitos		
AMPERES DC			mA/2mA/20mA/200mA/2A		
PRECISÃO	0,75% + 1 dígito	0,75% + 1 dígito	0,3% + 2 dígitos		
AMPERES AC			µA/2mA/20mA/200mA/2A		
PRECISÃO	2% + 3 dígitos	1,5% + 2 dígitos	1% + 2 dígitos		
RESISTÊNCIA			200Ω/2K/20K/200K/20MΩ		
PRECISÃO	0,1% + 1 dígito	0,2% + 1 dígito	0,05% + 2 dígitos		
CONDUTÂNCIA			2m 5/200 nS		
PRECISÃO			0,2% + 1 dígito		0,1% + 3 dígitos

NON LINEAR SYSTEMS

MONITOR FREQUÊNCIA DA REDE

Mod. FM-3 TB
• 3 dígitos
• Base de tempo a cristal
• 115/230 VAC



OSCIOSCÓPIO MOD. MS 230

• Super portátil
• Duplo traço
• Dois canais - 30 MHz
• Carregador interno
• Alimentação: Rede ou ba-
teria
• Baixo custo



MULTÍMETRO DIGITAL

TOUCH-TEST 20 DMM
• Mede Tensões contínuas
e alternadas, resistências
condutâncias, tempera-
turas capacitâncias, teste
diodos e continuidade
• 20 funções em 44 escalas
• Polaridade automática
• Precisão: 0,2% (DC)
• Alimentação: 110 VAC ou
bateria



MULTÍMETRO DIGITAL

Mod. LM-4 A
• Custo moderado
• Portátil
• Mede AC e DC volts, KΩ,
MΩ, e AC e DC mA
• Precisão: 0,03% DC
• Resolução: 0,001 VDC
• 4 dígitos LED 0,3"



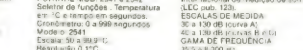
SON

Fontes de Alimentação

ESPECIFICAÇÕES	CC-2015	CC-2015	CC-2015	CC-2015	CC-2015
• Tensão de saída	0 - 250V	0 - 250V	0 - 250V	0 - 250V	0 - 250V
• Corrente de saída	0 - 10A	0 - 10A	0 - 10A	0 - 10A	0 - 10A
• Regulagem de tensão	0 - 100%	0 - 100%	0 - 100%	0 - 100%	0 - 100%
• Regulagem de corrente	0 - 100%	0 - 100%	0 - 100%	0 - 100%	0 - 100%
• Proteção de carga	0 - 100%	0 - 100%	0 - 100%	0 - 100%	0 - 100%

MEGÔMETROS

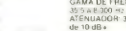
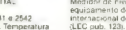
Modelo	Relação V	Centro da escala	Gerador	Tensão AC
3213-14	500V/1000V	200V	Transistorizado	0-300
3213-15	1000V/2000V	500V	Transistorizado	0-300
2404-04	500V/1000V	250V	Manua	0-300
2404-05	1000V/1000V	500V	Manua	0-300



TERMÔMETRO DIGITAL

PORTATIL MOD.
PORTATIL MOD. 2541 a 2543
Seleção de funções: Temperatura
em °C e tempo em segundos.
Gratuito: 0 a 999 segundos
Modelo 2541
Escala: 50 a 300,3°
Resolução: 0,1°C
Acoplamento Sensor
Modelo 2542
Escala: 50 a 150 - 500 mV/60°C
Dependendo do sensor, este não
acompanha

3604 - MEDIDOR DE NÍVEL DE SOM
Medidor de nível de som de uso geral,
equipamento de acordo norma
internacional de medição de som.
LED sub. 12V.
ESCALAS DE MEDIÇÃO
30 a 130 dB (curva A)
45 a 130 dB (curva B)
GAMA DE FREQUÊNCIA
35 a 800 Hz
ATENUADOR 30 a 120 dB em faixas
de 10 dB
SAÍDA 2 Vrms direto à 1 mV
ALIMENTAÇÃO: Pilha seca
MICROFONE: Condensador microfona



TIT. 7000		MISCELANEO		EQUIPOS DE PUNTA		TIPO		TIT. 7000		TIT. 7000	
NO.	DESCRIPCION	NO.	DESCRIPCION	NO.	DESCRIPCION	NO.	DESCRIPCION	NO.	DESCRIPCION	NO.	DESCRIPCION
7100	1000	7200	1000	7300	1000	7400	1000	7500	1000	7600	1000
7101	1001	7201	1001	7301	1001	7401	1001	7501	1001	7601	1001
7102	1002	7202	1002	7302	1002	7402	1002	7502	1002	7602	1002
7103	1003	7203	1003	7303	1003	7403	1003	7503	1003	7603	1003
7104	1004	7204	1004	7304	1004	7404	1004	7504	1004	7604	1004
7105	1005	7205	1005	7305	1005	7405	1005	7505	1005	7605	1005
7106	1006	7206	1006	7306	1006	7406	1006	7506	1006	7606	1006
7107	1007	7207	1007	7307	1007	7407	1007	7507	1007	7607	1007
7108	1008	7208	1008	7308	1008	7408	1008	7508	1008	7608	1008
7109	1009	7209	1009	7309	1009	7409	1009	7509	1009	7609	1009
7110	1010	7210	1010	7310	1010	7410	1010	7510	1010	7610	1010
7111	1011	7211	1011	7311	1011	7411	1011	7511	1011	7611	1011
7112	1012	7212	1012	7312	1012	7412	1012	7512	1012	7612	1012
7113	1013	7213	1013	7313	1013	7413	1013	7513	1013	7613	1013
7114	1014	7214	1014	7314	1014	7414	1014	7514	1014	7614	1014
7115	1015	7215	1015	7315	1015	7415	1015	7515	1015	7615	1015
7116	1016	7216	1016	7316	1016	7416	1016	7516	1016	7616	1016
7117	1017	7217	1017	7317	1017	7417	1017	7517	1017	7617	1017
7118	1018	7218	1018	7318	1018	7418	1018	7518	1018	7618	1018
7119	1019	7219	1019	7319	1019	7419	1019	7519	1019	7619	1019
7120	1020	7220	1020	7320	1020	7420	1020	7520	1020	7620	1020
7121	1021	7221	1021	7321	1021	7421	1021	7521	1021	7621	1021
7122	1022	7222	1022	7322	1022	7422	1022	7522	1022	7622	1022
7123	1023	7223	1023	7323	1023	7423	1023	7523	1023	7623	1023
7124	1024	7224	1024	7324	1024	7424	1024	7524	1024	7624	1024
7125	1025	7225	1025	7325	1025	7425	1025	7525	1025	7625	1025
7126	1026	7226	1026	7326	1026	7426	1026	7526	1026	7626	1026
7127	1027	7227	1027	7327	1027	7427	1027	7527	1027	7627	1027
7128	1028	7228	1028	7328	1028	7428	1028	7528	1028	7628	1028
7129	1029	7229	1029	7329	1029	7429	1029	7529	1029	7629	1029
7130	1030	7230	1030	7330	1030	7430	1030	7530	1030	7630	1030
7131	1031	7231	1031	7331	1031	7431	1031	7531	1031	7631	1031
7132	1032	7232	1032	7332	1032	7432	1032	7532	1032	7632	1032
7133	1033	723									



FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO LTDA

本書-附録

[illegible]

$$N_{\text{eff}} = 3.36 \pm 0.14$$

© 1994 Taylor & Francis Ltd.

5. The following table shows the number of people who attended the 2004 Summer Olympics in Athens, Greece, by country.

[illegible]

Muito tempo depois, quando o sol já estava alto, Me-
lo chegou ao trabalho. Lá estava o chefe de departamento,
um homem de meia idade, com cabelos grisalhos e olhos
profundos, que o recebeu com um sorriso amigável. Me-
lo sentiu um aperto no peito, mas não conseguiu dizer
nada. O chefe apenas o conduziu a um escritório e lhe
mostrou um envelope. Quando ele abriu, viu que era um
cartão de felicitação. O chefe lhe explicou que ele havia
sido promovido a chefe de departamento. Melo ficou
surpreso e feliz, mas não conseguiu dizer nada.

There have been significant studies that have shown that people with a history of childhood sexual abuse are more likely to be sexually abused again in adulthood (Finkelhor, Browne, & Browne, 1985). The study by Finkelhor et al. (1985) found that people with a history of childhood sexual abuse were more likely to be sexually abused again in adulthood than people without a history of childhood sexual abuse.

It is important to understand that the authors of this paper do not support the idea that the use of the term "gender" is a neutral or objective way to describe the relationship between men and women. They argue that the term is loaded with cultural and political assumptions that can be used to promote a particular agenda. They also argue that the term is often used to obscure the differences between men and women, and to suggest that they are somehow interchangeable or that they share the same experiences. They conclude that the term "gender" is a complex and controversial issue that requires further research and discussion.

Mini Headphone de excepcional qualidade de reprodução. Leveíssimo construído com cápsulas de Sarni num-Cobalto com resposta de frequência de 20Hz a 20 KHz. Ótimo para uso com Walkman. Sarni profissional P.2. Facilidade de montar. Três tipos de plugs disponíveis. P4 profissional. P.2 Walk man lâmbos estereof. TV Intranu.

[illegible]

Preço em KIT	R\$ 7.770,00
Preço Montado	R\$ 8.770,00

Este pequeno manto de 100 metros é usado para catamarissos. FM 71 e quatro metros de largura. O comprimento de 100 metros é usado para catamarissos. FM 71 e quatro metros de largura. O comprimento de 100 metros é usado para catamarissos. FM 71 e quatro metros de largura.

na camada de luz infravermelha que entra no olho, a interrupção em seu feixe, com atraso de apenas 10 ms. Por operar no infravermelho, a barreira é invisível e insensível à luz ambiente.

Preço Cr\$ 8.414,00

Para comprar este lote, que se encontra no Sítio de caudexito, basta pagar o valor de 2,4 milhões de reais e o comprador terá o direito de usar o lote para o seguinte: 1. 100 metros de área para construção de um complexo turístico, 2. construção de um hotel e 3. construção de um centro de pesquisa. O lote é de 9 hectares.

Preço: Cr\$ 5.460,00

Ex. Cr5 1.541,00

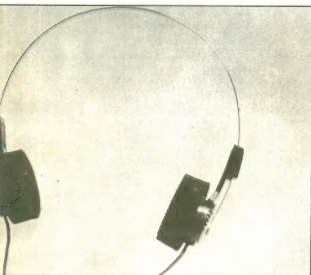
Derrima banyu adalah suatu tanaman yang banyak di-
 temui di daerah tropis, terutama di Indonesia. Tanaman ini
 memiliki banyak manfaat, terutama dalam pengobatan
 tradisional. Salah satu manfaatnya adalah sebagai obat
 demam. Derrima banyu memiliki kandungan senyawa
 yang dapat menurunkan suhu tubuh. Selain itu, tanaman
 ini juga memiliki khasiat lain, seperti sebagai obat
 sakit perut, demam berdarah, dan malaria.

As part of the 100th anniversary celebration, a commemorative postage stamp is being issued by the U.S. Postal Service. The stamp features a portrait of a young woman, a young man, and a young child, representing the three generations of the family. The stamp is being issued in a 10-cent denomination.

Chemical: $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$ 170.00

[illegible][illegible]

OUÇA ESTA OFERTA:



HEADKIT II

Excepcional qualidade de reprodução.
Resposta de frequência de 20 Hz a 20 kHz.
Levíssimo, construído com cápsulas de samarium-cobalto. Ótimo para walkman, som profissional ou TV.
Fácil de montar. Três tipos de plugs disponíveis:
P4 - Profissional, P2 - Walkman e TV.

Apenas
Cr\$ 2.190,00

Oferta válida apenas em
nossa loja - Rua Aurora, 165,
SP, ou pelo reembolso postal.
Consulte última página.



FILCRES Importação e Representações Ltda.
Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1168 - 3º andar
São Paulo - SP - CEP 04571
Tel.: 531-8822 - ramal 289

Presente de Natal!

Ganhe 10% de desconto na sua compra
entregando o cupom preenchido
em nossa loja. Aproveite!
Seu presente espera até 15/01/83.
Rua Aurora, 165 - São Paulo

10%

Quero ganhar 10% de desconto em minha compra, até 15.01.83.

NOME _____
ENDEREÇO _____
CIDADE _____ ESTADO _____ IDADE _____
PROFISSÃO _____ EMPRESA _____
NÍVEL DE ESCOLARIDADE _____
CURSO _____

A primeira alcalina feita no Brasil só podia ter esta marca.

Só mesmo uma marca que sempre esteve muito à frente como a Ray-O-Vac, é que poderia trazer e produzir no Brasil, o mais avançado sistema de transformação de energia existente em todo o mundo: o alcalino.

Afinal, este sistema é diferente de tudo que você conhece. E para fabricá-lo, a Ray-O-Vac precisou de toda sua tecnologia, altos investimentos e até construir uma nova fábrica — com equipamentos totalmente diferentes da indústria tradicional.

Tudo isso, para dar aos consumidores brasileiros, as mesmas vantagens que os americanos e europeus já experimentaram e passaram a exigir. Para melhorar o



desempenho de flashes, calculadoras, filmadoras, gravadores, brinquedos e todos os aparelhos que precisam de rápidas e inconstantes descargas de energia, para funcionarem melhor e por muito mais tempo.

Alcalina. Só mesmo a Ray-O-Vac poderia dar toda esta força pra você.



***A primeira alcalina
fabricada no Brasil.***



GRUPO MICROLITE

triaxial é arlen porque som é arlen



**Os americanos
e europeus já
sabem disso
há muito tempo.**

A Arlen orgulhosamente, apresenta seu produto agraciado em 1981, com o **PREMIO OSCAR INTERNATIONAL**, promovido pelo International Culture Institute - N.York.

- **WOOFER:** Elaborado com cone especialmente projetado em celulose de fibras longas, proporcionando graves com maior eficiência, e sem as inconveniências de suportes frontais que retem vazão de sons.
- **TWEETER:** Reproduz fielmente os agudos de forma limpa e nítida.
- **BOBINA MÓVEL:** Em corpo de alumínio, 23 milímetros, com enrolamento em fios de alumínio, tornando-a altamente eficiente e com total poder de dissipação de calor.
- **MID RANGER:** De alto rendimento em frequências médias.
- **CONJUNTO MAGNÉTICO:** Construído com aço de ferrite de 630 gramas.
- **POTÊNCIA MÁXIMA ADMISSÍVEL:** 120 WATTS
- **RESPOSTA DE FREQUÊNCIA:** 60 a 20.000 Hz.



KITS - EXPORTAÇÃO:

Composto de
2 Triaxiais com
Telas Ortofônicas
especiais e fios
polarizados para
ligações.

ARLEN S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ELETROÔNICA
Av. Brasília, 1015 - Jd. Campanário
Tel.: PBX 445-3266 - 09900 - Diadema - SP



qualidade que se ouve...